Die Moosflora der Stadt Salzburg und ihr Wandel im Zeitraum von 130 Jahren

Johann Peter GRUBER

Stapfia 79

Linz, 5. Dezember 2001

Stapfia	79	3-155	5.12.2001

Die Moosflora der Stadt Salzburg und ihr Wandel im Zeitraum von 130 Jahren

Johann Peter GRUBER

Abstract: The present Bryophyte Flora of the city of Salzburg was examined and compound to historical records. Since records began 1870, 27,3 % of the 453 species then present have been lost due to reduction in habitat and environment pollution. Of the 152 Red List Species included, 34,9 % have disappeared. However, some recovery of the Bryophyte Flora has occurred over the last 10 years, apparently reflecting recent improvement in air pollution levels. Finally, the possible significance of the re-establishement of rare species to environment quality assessment is discussed.

Die Bryoflora der Landeshauptstadt Salzburg wurde untersucht und mit den historischen Daten verglichen. Seit den ersten Aufzeichnungen im Jahre 1870 sind von den 453 im Untersuchungsgebiet angegebenen Arten 27,3 % durch Lebensraumverlust und Schadstoffeinflüsse verschwunden oder nicht mehr anzutreffen, von den 152 Rote-Liste-Arten sogar 34,9 %. Eine Erholung der epiphytischen Bryoflora konnte in den letzten zehn Jahren beobachtet und mit dem Nachlassen der Luftbelastung korreliert werden. Die besondere Eignung der Bryophyten zu umfangreichem Biomonitoring wird aufgezeigt und für das Gebiet relevante Ergebnisse diskutiert. Zum Abschluß wird die Frage nach dem Wiedererscheinen sehr rarer Arten als Gradmesser für die Qualität der künftigen Lebensraumsicherung durch die Umweltpolitik gestellt.

Keywords: Historical and recent moss flora, environment pollution, biomonitoring, city of Salzburg, Austria

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

Neueste Forschungserkenntnisse zeigen, daß es aus jeder Sicht wünschenswert erscheint, konkrete bryoökologische und bryofloristische Kenntnis über kleinere überschaubare Bereiche zu erhalten, und das geradezu von höchstem wissenschaftlichen wie auch öffentlichem Interesse ist (FRAHM & SOLGA 1999). Das Gebiet der Landeshauptstadt Salzburg bietet sich als Untersuchungsgebiet an, insbesondere weil hier keine neuen zusammenfassenden Bearbeitungen am bryologischen Sektor vorliegen. Begünstigt wird dieses Vorhaben durch einen guten allgemeinen biologischen Durchforschungsstand des Gebietes und einer Reihe von historischen Angaben (siehe dazu die Ausführungen in GRIMS 1999, 16ff.). Zudem liegen teils umfangreiche Aufsammlungen in den Herbarien Gjp (Johann Peter GRUBER, Salzburg), Kr (Robert KRISAI, Braunau), Pp (Peter PILSL, Salzburg), Sc (Christian SCHRÖCK, Salzburg) und SZU (Institut für Botanik der Universität Salzburg) aus neuerer Zeit vor, die einer Auswertung unterzogen werden können. Leider stößt trotz der zahlreichen historischen Fundangaben eine Zuordnung der Funde zu Örtlichkeiten manchmal auf beträchtliche Schwierigkeiten, auch aus dem Kontext abgeleitete Zuordnungen führen zu unbefriedigenden Ergebnissen. Abgesehen davon wurde eine große Anzahl von

Standorten durch Entwässerungen, Meliorationen, vor allem durch die Regulierung des Salzachflußes in historischer Zeit irreversibel verändert. Auch wurde durch die Siedlungs- und Stadtraumerweiterung großflächig Naturraum verbraucht. Es liegen gute Dokumentationen, längere Zeiträume betreffend, über den natur- und kulturräumlichen Wandel des Gebietes der Stadt Salzburg bei diversen Institutionen auf. Eine anschauliche Zusammenstellung bietet der „Historische Atlas der Stadt Salzburg" (LANDESINNUNG DER BAUGEWERBE und LANDESINNUNG DER BAUGEWERBE SALZBURG 1999). In neuerer Zeit wurden mittels lichenologischer Biomonitoringmethoden die Imissionsverhältnisse in der Stadt Salzburg kartiert und mit Luftgüteerhebungen korreliert (TÜRK & ZIEGELBERGER 1982) mit Nachfolgekartierungen 1994 und 1995 (WÄBER 1999). Nicht zuletzt aus solchen Überlegungen ist es ein Ziel dieser Arbeit, die Bedeutung der Bryophyten im angewandten Bereich als Bioindikatoren hervorzuheben und als Anregung und Ausgangspunkt für weitere bryologische Arbeiten zu dienen, da Bryophyten hervorragende Biomonitoring-Objekte darstellen. Der Umfang der Untersuchungen soll hier aber über den Rahmen der üblicherweise verwendeten Taxa hinausreichen und in die Tiefe der Biodiversität und an deren ökologische Ursachen herangehen.

Es ist Absicht dieser Arbeit, die einzelnen Kapitel möglichst als geschlossene Einheiten zu bringen und auch den interessierten, aber nicht unbedingt botanisch oder bryologisch versierten Leser in die Materie einzuführen. Anhand ausgewählter Literatur wird versucht, die Richtung der jeweiligen Forschungen und deren Ergebnisse aufzuzeigen. Soweit dies möglich ist, werden Bezüge auf für das Untersuchungsgebiet relevante Verhältnisse berücksichtigt und die neuesten Ergebnisse diskutiert sowie Tendenzen erläutert. Damit aber der fachliche Bezug keinesfalls verloren geht, wird mittels Querverweisen auf entsprechende Kapitel hingewiesen und die Probleme von den jeweiligen Aspekten beleuchtet.

2. Grundlagen

2.1. Historische Aspekte der Bryologie für den Raum Salzburg

Für den Bereich des Bundeslandes Salzburg und seiner Landeshauptstadt kann bezüglich der bryofloristischen Durchforschung auf eine lange Tradition zurückgeblickt werden (GRIMS 1999, 16ff). Es ist hier keine klare Trennung zwischen beiden Gebieten zu ziehen, da sich viele Bryologen auf ihren Durchreisen im Stadtgebiet aufhielten. In zusammenfassenden Reiseberichten scheinen daher auch in den Artenlisten verschiedentlich Einzelfunde aus dem Stadtgebiet auf oder wurden mit „Salzburg" lokalisiert. Beginnend mit SCHRANK (1792) scheinen in der von ihm verfaßten „Primitiae Salisburgensis" 37 Moosarten für das Fürsterzbistum Salzburg auf. In Folge weist BRAUNE (1797) in seiner „Flora des Herzogthums Salzburg" schon 68 Species aus. Die Botaniker FUNCK, HOPPE, HORNSCHUCH und SCHWAEGRICHEN durchquerten Salzburg, um botanische Exkursionen in Kärnten und Osttirol zu unternehmen. Im Gebiete des Bundeslandes Salzburg beschäftigten sich zwei Beamte der Montanbehörde mit der Moosforschung. Kontakte mit J.N. GEBHARDT waren der Grund für den Besuch FLOERKE´s im Großarltal. Als Ergebnis dieser gemeinsamen Arbeit wurden von GEBHARDT für das Bundesland Salzburg 28 neue Moosarten in HOPPE´s Botanischen Taschenbuch von 1799 aufgelistet. Durch die Kontakte mit

FLOERKE begann sich der Montanbeamte M. MIELICHHOFER ab 1799 intensiv mit der Moosflora des Landes zu beschäftigen und er machte viele Erstfunde für Salzburg. Ihm zu Ehren wurde die Gattung *Mielichhoferia* (HORNSCHUCH 1820) benannt. RUDOLPHI entdeckte 1826 die *Tayloria rudolphiana* am Radstädter Tauern. 1908 beschreiben H.N. DIXON und W.E. NICHOLSON *Distichophyllum carinatum* mit Locus classicus in der Osterhorngruppe neu.

Die bryologische Erforschung des Gebietes der Landeshauptstadt Salzburg ist ab 1840 nachzuvollziehen. In den Jahren 1840 und 1843 besuchte W.P. SCHIMPER das Land und sammelte im Bereich der Stadt Salzburg, weiters im Pongau, Pinzgau und Lungau. Die bedeutendsten Beiträge zur bryologischen Erforschung von Salzburg wurden von A.E. SAUTER geliefert. Er war in mehreren Orten Salzburgs als Arzt tätig, darunter auch in der Stadt. Aus dieser Zeit stammen seine sehr eingehenden bryologischen Untersuchungen der jeweiligen Gebiete. Er verfaßte eine „Flora des Herzogthumes Salzburg", in der 1870 die Laubmoose und 1871 die Lebermoose (SAUTER 1870, 1871) erschienen sind. Es ist ein eindrucksvolles Werk, besonders wenn man die Möglichkeiten der damaligen Zeit in Betracht zieht. Obwohl die topographischen Bezeichnungen in vielen Fällen schwer nachvollziehbar sind, lassen sich aus diesen beiden Schriften stichhaltige Grundlagen, auch für ökologische Einschätzungen der damaligen Lage, unter Einbeziehung der „Übersichtskarte der Stadt Salzburg und ihrer Umgebung" (Anhang 7.1) von G. BALDI & COMP., Stand 1860/1873, gewinnen. Viele weitere bedeutende Bryologen besuchten Salzburg. Ab 1862 waren LORENTZ, MOLENDO und MILDE tätig. MATOUSCHEK (1901) listet Funde mehrerer Sammler, sowie seine eigenen Aufsammlungen auf. LOESKE sammelte im Grenzraum Salzburg-Berchtesgaden und KERN um Unken und Fusch (GRIMS 1999). Zwischen 1924 und dem Ende des zweiten Weltkrieges arbeiten die Bryologen P. FÜRST im Jahre 1924, F. HERZOG und K. HÖFLER 1944 in Salzburg. Letzere sind Autoren der bisher umfangreichsten bryosoziologischen Arbeiten in Österreich und bearbeiteten Moosgesellschaften am Gollinger Wasserfall. Die erste Nachkriegsarbeit verfaßte der aus Ungarn geflüchtete Bryologe J. GYÖRRFY (1950), er betrieb Sukzessionsstudien über Besiedelungen von Bombentrichtern im Stadtgebiet von Salzburg, HÖFLER (1959) bearbeitete Kalkmoosvereine in Golling.

In der Folgezeit war es um die Bryologie im Gebiet der Stadt Salzburg schlechter bestellt. Es wurden zwar einige Aufsammlungen durch WAGNER und HAGEL getätigt, die im Herbarium der Universität Salzburg (SZU) aufliegen, Veröffentlichungen wurden aber keine gemacht. Erst KRISAI (1976) schreibt über einige atlantische Moose in der Umgebung von Salzburg. Für das Bundesland sind, was die folgende bryologische Forschung anbelangt, eine Reihe von neueren Arbeiten – in erster Linie moorkundlichen – erschienen, hauptsächlich von KRISAI und seinen Schülern. Über Sprühwassersysteme an der Salzach bei Hohenwerfen berichtet ZECHMEISTER (1991). Derzeit wird das Moosherbarium der Universität Salzburg revidiert und digitalisiert. Es wird auch versucht, im Rahmen idealistischer, unentgeltlicher Gemeinschaftsarbeit einen repräsentativen Grundstock an Herbarmaterial des Bundeslandes Salzburg zu erarbeiten. Ausreichend und gut determiniertes Belegmaterial ist Voraussetzung für jede weiterführende bryologische Forschungsarbeit. Auch scheint die Durchführung einer digitalisierten bryofloristischen Kartierung des Bundeslandes unter der Leitung von R. KRISAI und sehr umfangreicher Vorarbeiten durch P. PILSL in greifbare Nähe gerückt zu sein (PILSL 1998). Erste Ergebnisse sind online in Internet unter www.bot.sbg.ac.at (Stand 2000) zugänglich. Die Kartierungsergebnisse der Torf-

moose Österreichs durch R. KRISAI und C. SCHRÖCK , ebenfalls in digitaler Form, wurden 1998 veröffentlicht (KRISAI 1999; SCHRÖCK & KRISAI 1999). Ganz allgemein scheint durch die Gründung einer bryologischen Arbeitsgemeinschaft an der Universität Salzburg die Bryologie hier wieder mehr in die Öffentlichkeit zu treten.

2.2. Die Stadt Salzburg

2.2.1. Geographische Übersicht

Der Besucher schätzt die Landeshauptstadt Salzburg wegen der landschaftlichen Schönheit ihrer Lage im Zentralbereich des Salzburger Beckens. Die Altstadt wird durch die Stadtberge von den Vorstädten abgegliedert und diese sind mit vielen kleinen Grünflächen, Baumbeständen und Alleen durchsetzt. Im Hintergrund liegt der Nordrand der Kalkalpen, seine sich jäh aus dem Talgrund erhebenden Gebirgsmassive geben eine eindrucksvolle Kulisse im Hintergrund des Stadtbildes, wozu der bewaldete Gaisberg und die Flyschvorberge durch ihren Mittelgebirgscharakter einen sanften Gegensatz aufweisen. Dieses reichgestaltige Relief bietet den Millionen Touristen, welche alljährlich Salzburg besuchen, eine einzigartige Synthese zwischen den Stadtbergen, barocker Altstadt und mittelalterlicher Festung. Dazu kommt gehobene Gastronomie und ein umfassendes kulturelles Angebot während des ganzen Jahres. Veranstaltungen, wie die Salzburger Festspiele genießen Weltruf. Die Lustschlösser und Paläste, wie Hellbrunn, Schloß Leopoldskron oder das ehemalige fürsterzbischöfliche Palais „Schloß Mirabell“ sind einzigartige Sehenswürdigkeiten in Verbindung mit der Festungsstadt und der Mönchsstadt von Salzburg.

Die Lage der Altstadt ist seit der Antike unverändert und eine geographische Gunstlage. Die seit eh und je existierenden Handelswege über die Alpenpässe und entlang des Alpennordrandes kreuzen sich hier, schon das Netz der römischen Straßen führte durch Salzburg, dem damaligen Iuvavum. Wo sich die Salzach zwischen den Stadtbergen durchgezwängt hat, war die Querung des Flusses mit geringer Brückenspannweite möglich. Über ein Jahrtausend war Salzburg kulturelles Zentrum enormer überregionaler Bedeutung.

Neben der gewichtigen Bedeutung für die Touristik ist die Landeshauptstadt aber auch ein bedeutender Wirtschaftsstandort mit starker Orientierung in die benachbarte Bundesrepublik Deutschland und Oberösterreich, mit dem Eintritt der Republik Österreich in die Europäische Union auch zunehmend in den Süden. Sie beherbergt das Landesparlament und ist Sitz der entsprechenden Landes- und Bundesämter, Gerichte und Behörden, ebenso Residenz des Erzbischofs der Erzdiözese Salzburg. Ein modern ausgestattetes Unfallkrankenhaus und eine große Landeskrankenanstalt sind vorhanden. Es gibt einige größere Industriebetriebe an der Peripherie, viele Handwerksbetriebe, kleinere Industriebetriebe, vor allem aber Großhandels- und Vertriebsfirmen und eine der größten Brauereien Österreichs hat auch Sitz und Produktion hier. Dadurch, daß die Stadt eine Reihe von Schulen, die Musikhochschule Mozarteum und eine Universität aufweist, ist sie ein Bildungs- und Kulturzentrum, ebenso Kongreßstadt mit Ausstrahlung bis weit über die österreichischen Landesgrenzen hinaus. An den Salzburger Schulen sind 26.073 Schüler und an der Universität und den Akademien 15.350 Studenten, ebenfalls ein bedeutender Wirtschaftsfaktor.

Die Landwirtschaft ist heute wirtschaftlich von untergeordneter Bedeutung, obwohl die Betriebsflächen weit über ein Drittel des Gebietes ausmachen. Allerdings bringen die bäuerlichen Betriebe durch die Bewirtschaftung ihrer Flächen einen nicht hoch genug einzuschätzenden Beitrag zur Umweltqualität und machen Salzburg zur „grünen Stadt“. Heute hat Salzburg als Verkehrsknotenpunkt im Straßenverkehr wie im Eisenbahnnetz internationale Bedeutung. Der Airport Salzburg, im Westen der Stadt gelegen, in erster Linie von Urlaubern und Geschäftsleuten frequentiert, wird von internationalen Airlines angeflogen.

Geographische Fakten, die in weitere Betrachungen dieser Arbeit einfließen und von grundlegender Bedeutung sind, werden im Folgenden aufgelistet (Quelle: wo nicht anders angegeben: Magistrat Salzburg, Amt für Statistik, Stand 1997 bzw. 1998).

Das Gebiet der Landeshauptstadt ist den Katastralgemeinen Aigen, Bergheim, Gaisberg, Gnigl, Hallwang, Heuberg, Itzling, Leopoldskron, Liefering, Maxglan, Morzg, Salzburg, Siezenheim und Wals zugehörig und die Flächensumme beträgt 6.567 ha 28 a und 79 m^2. Der Salzburger Flughafen liegt auf 47°48′nördlicher Breite und 13°00′ östlicher Länge. Die Seehöhe beim Wetterhäuschen am Alten Markt wird mit 424,25 Meter über dem adriatischen Meer angegeben. Der tiefste Punkt des Stadtgebietes liegt mit 401 Meter ü.N.N. am Saalachspitz und der höchste ist mit 1.287 Meter ü.N.N. die Gaisbergspitze.

Die **Flächensumme der Stadt Salzburg** setzt sich folgend zusammen (Quellen: Magistrat Salzburg, Amt für Statistik; Österreichische Karte 1: 50.000, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen):

Siedlungsfläche	800 ha	27,4 %
Landwirtschaftliche Flächen	1394 ha	21,3 %
Forstwirtschaftliche Flächen	1080 ha	16,4 %
Sonstige Flächen	983 ha	15,0 %
Stadtberge	836 ha	12,7 %
Verkehrsfläche	380 ha	5,8 %
Park- und Grünflächen	72 ha	1,1 %
Kinderspielplätze	22 ha	0,3 %
Gesamtsumme	6567 ha	100,0 %

Der Bevölkerungsstand war zu Zeiten von A.E. SAUTER im Jahre 1869 mit 20.336 Einwohnern schon etwa um das dreifache höher als im Jahre 1640. Bis 1930 hat sich die Einwohnerzahl wiederum in etwa verdoppelt. Nach den Eingemeindungen von 1939 bis 1945 scheinen 84.333 Einwohner in der Statistik auf. Heute werden nach der Einwohnerevidenz des Magistrats 143.520 Einwohner ausgewiesen. Im Jahre 1997 hatten 113.470 Einwohner ihren Hauptwohnsitz, 30.050 Personen ihren Nebenwohnsitz in der Stadt. Diese Menschen leben in 19.634 Gebäuden und 75.131 Wohnungen.

Das Straßennetz weist eine Länge von 540.496 Metern auf, die Länge der Radwege wird mit 152.900 Metern angegeben. Von den zugelassenen 83.357 Kraftfahrzeugen sind 5.880 Lastkraftwagen und Busse. Für weitere Überlegungen sind aber die zahlreichen Pendlerfahrzeuge des Berufsverkehrs aus den Umlandgemeinden miteinzurechnen, zuzüglich der Kraftfahrzeuge mit denen die Touristen regelmäßig anreisen. In der Statistik des Salzburger Magistrats scheint für das Jahr 1997 eine Summe von 1.559.046 Übernachtungen auf. Das städtische Straßennetz und die Einfahrtsstraßen

der Umlandgemeinden sind in Stoßzeiten regelmäßig überlastet. Generell ist das Verkehrsproblem – nicht zuletzt mitverursacht durch die eindrucksvolle naturräumliche Lage der Stadt – bislang nicht gelöst. Zudem gibt es auch in den frequentiertesten zentralen Bereichen nur beschränkten Parkraum.

Zur Vermeidung von Wiederholungen werden die topographischen Verhältnisse des Stadtgebietes (Abb. 2.2.2-1) gemeinsam mit der historischen Entwicklung der Stadt, während der die Vororte und Außenbezirke sich zum heutigen Stadtbild vereinigten, in folgenden Kapiteln erläutert und diskutiert.

2.2.2. Geologische Verhältnisse

Das Salzburger Becken

Das Gebiet der Landeshauptstadt liegt im breitesten Bereich des Salzburger Beckens, das zumindest teilweise tektonischen Ursprungs ist. Im Zuge des Nachlassens gebirgsbildender Kräfte ab dem Ende des Oligozäns erfolgte ein isostatischer Gebirgsaufstieg. Einhergehende Entspannungen in Form von Staffelbrüchen sind eingetreten, woraus eine Reihe von Bruchlinien ab Elsbethen südwärts resultierten. Der Lauf der Ursalzach war vorgegeben, eine fortschreitende erosive Ausgestaltung folgte.

Tektonische Einheiten

Die drei tektonischen Grundeinheiten, welche die Geologie des Salzburger Beckens charakterisieren, sind das Helvetikum, das Nordpenninikum und das Oberostalpin. Die tiefste Einheit, das **Helvetikum** ist kaum aufgeschlossen (Abb. 2.2.2-1). Es liegt der Vorlandmolasse auf und wurde gemeinsam mit der Flyschzone durch das Oberostalpin stellenweise entwurzelt, von dieser überfahren und mit dieser verfaltet (PREY

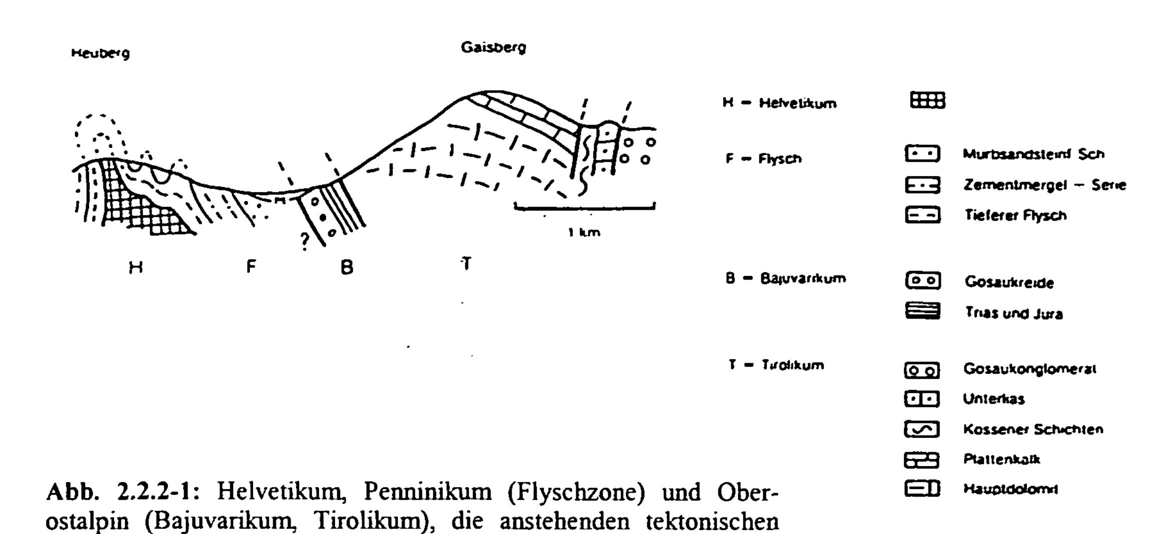


Abb. 2.2.2-1: Helvetikum, Penninikum (Flyschzone) und Oberostalpin (Bajuvarikum, Tirolikum), die anstehenden tektonischen Grundeinheiten des Salzburger Beckens im Nord-Südprofil des Kalkalpennordrandes im Heuberg-Gaisberg-Gebiet (nach DEL-NEGRO 1979).

1980). Vom Helvetikum gibt es nur einen kleinen Aufschluß direkt an der Stadtgrenze bei der Bahn-Haltestelle Maria-Plain, wo es als Ultra-Helvetikum zutage tritt, einen weitereren als kleines Fenster am Heuberg außerhalb des Gebietes (DEL-NEGRO 1979, 1983).

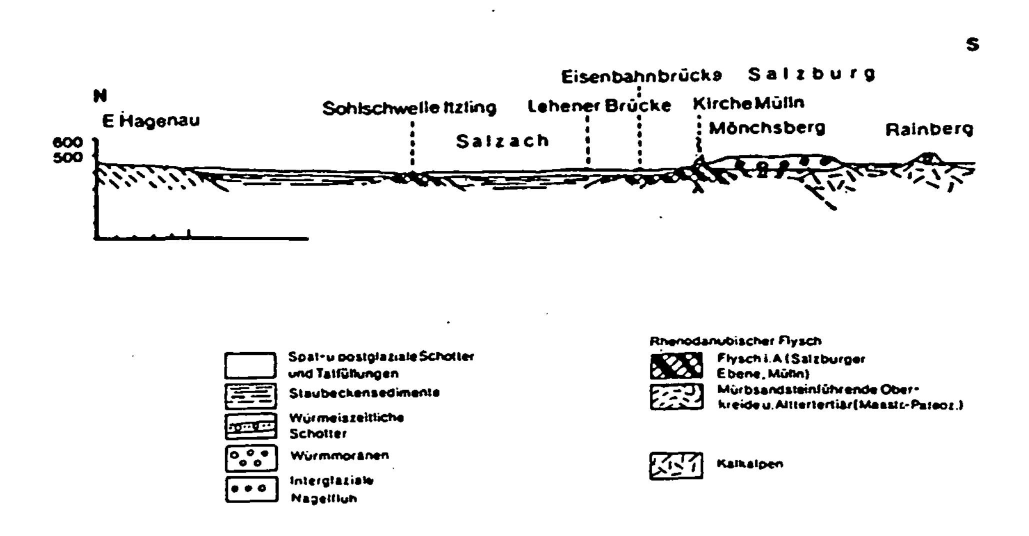


Abb. 2.2.2-2: Nord-Süd-Profil durch den Flyschzonenanteil im Bereich des Stadtgebietes von Salzburg (nach PREY 1980).

Die **Flyschzone** („Sandsteinzone") wird bis über 10 Kilometer breit. Der Südrand des Rhenodanubischen Flysches des Nordpenninikums verläuft entlang des Heuberges bis zum Anifer Alterbach und quert das Salzburger Becken (Abb. 2.2.2-2). Die Flyschberge heben sich durch die runden und sanfteren Formen deutlich von den anderen Geländeformen ab, wobei hier Sandstein als härterer Teil Rücken wie den Plainberg und den Heuberg bildet, während die Zementmergelanteile durch die Gletscher erodiert wurden. Der Mönchsberg hat bei Mülln einen nicht aufgeschlossenen Flyschsockel und auch der Lieferinger Hügel gehört noch zur Flyschdecke.

Die Flyschzone wurde ihrerseits vom **Oberostalpin** (Kalkalpen) überfahren. Die Nördlichen Kalkalpen bestehen aus evaporitischen Abfolgen des Perm (Haselgebirge), der Trias (Skyth bis Rhät) und des Jura (Lias). Es wird bereits eine Differenzierung der Kalkalpen-Decken in ihrem südlichen Entstehungsgebiet angenommen, die dann während des über 100 Kilometer weiten Ferntransportes nach Norden fortschreitet. Im betrachteten Bereich der Ostalpen werden die Kalkalpen in Decken (von Süd nach Nord: Juvavikum, Tirolikum und Bajuvarikum) gegliedert. Die liegendste (tiefste) Decke der Kalkalpen, das Bajuvarikum, ist nur in Resten an der Nordstirn des Tirolikums erhalten. Das Tiefbajuvarikum wurde gänzlich überfahren, das Hochbajuvarikum ist als schmaler Streifen entlang der Nordseite der Stadtberge Festungsberg, Kapuzinerberg und entlang des Kühberg-Nocksteinzuges erhalten. Durch Verschuppungen und Verschleppungen ist die Begrenzung nur ungenau nachvollziehbar. Eine Bohrung beim Kuglhof weist Bajuvarikum nach. Die Staufen-Höllengebirgsdecke als Teil des Tirolikums bildet die steile Nordstirn der Kalk-

alpen gegen das Alpenvorland. Diese wird unterbrochen durch die Einwalmung des Salzburger Beckens mit Tirolikumsresten am Kapuzinerberg und dem Festungsberg und setzt sich dann im Kühberg-Nocksteinzug und dem Gaisberg fort. Links der Salzach wird durch das Tirolikum die Rahmung des nächsthöheren Hochjuvavikums des Untersberges (Reiteralmdecke oder Berchtesgadener Schubmasse) gebildet, welches aber nicht mehr das Stadtgebiet erreicht. Die oberste, dem Tirolikum und dem Hochjuvavikum aufliegende Einheit sind Oberkreide-Alttärtiäranteile der Kalknordalpen (Gosaukreide). Es handelt sich um die Glanegger Schichten, hauptsächlich Kalksandsteine und (Glanegger-) Mergel, welche vom Untersberg-Nordfuß über den Morzger Hügel bis in die Gersbergbachmulde verlaufen.

Das Quartär

Das Salzburger Becken war während der Eiszeiten Stammbecken der Salzachgletscher und einer erosiven Ausformung durch diese unterworfen. Die weichen Gesteine der Kreide und der Flyschzone wurden ziemlich tief ausgeräumt, aber Kalkhärtlinge des Oberostalpins blieben als Reste erhalten und bilden wesentliche Teile der Stadtberge. Heute ist die Grenze der Kalkalpenüberschiebung unter fluvio-glazialen Sedimenten begraben. Die letzte, die Würmeiszeit, hat im wesentlichen das rezente Erscheinungsbild des Salzburger Beckens geprägt. Für die ursprüngliche Würmwanne wurden Tiefen von 200 bis 250 Meter unter dem heutigen Talboden erbohrt. Diese wurde mit Moränenresten und bis zu 200 Meter mächtigen Seesedimenten verfüllt und mit Salzachschottern überdeckt. Heute sichtbare Spuren wie Rückzugsmoränen oder inter- und postglaziale Konglomerate lassen die Ausmaße gut nachvollziehen. Durch die Bildung großer Endmoränenwälle bildeten sich Eisseen, die in ihrer Maximalausdehnung von Golling bis nach Oberndorf reichten. Diese wurden durch die Schotterfracht der Ursalzach aufgefüllt, zerteilt, beziehungsweise durch das Einschneiden des Flusses in die Endmoränenwälle abgesenkt. Seespiegelhöhen des Mindel- Riß- Interglazials mit 530 m ü. N.N., solche des Riß- Würm- Imterglazials mit 490 m ü. N.N. wurden konstatiert (STÄUBLE 1986). Die maximale Eishöhe erreichte über Salzburg bis 600 Meter Mächtigkeit. Am Nordrand des Untersberges finden sich in 1.100 Metern und auf der Zistelalm in 1.000 Metern Seehöhe Moränenenreste. Weiters trifft man im Gebiet Grundmoränen an den Prallhängen und Konglomerate des Riß-Würm-Interglazials im Strömungsschatten der Stadtberge an.

Spätglazial und Holozän

Nachdem im Spätglazial während der Rückzugsstadien die Gletscherbeckenseen zusedimentierten, schnitt sich die Salzach stetig und unter Terrassenbildungen (Abb. 2.2.2-3) in die eigenen Sedimente ein. Es entstand die ältere Friedhofsterrasse mit bis über zehn Meter mächtigen Schotterdecken. Darauf folgt die jüngere Hammerauterrasse, die durch muldige Oberfläche und wellige Gliederung auffällt und drei bis fünf Meter niedriger liegt als die Friedhofsterrasse (PIPPAN 1968). Über diese Annahmen besteht nicht sosehr wegen der zeitlichen, wohl aber bezüglich der Zuordnung zu den Stadien keine Einigkeit (HEUBERGER 1972). Die letzte, die Alluvialterrasse, die holozäne Talniederung, liegt ein bis drei Meter unterhalb der Hammerauterrasse. Zwischen den Schwemmkegeln der Salzach und der Saalach bildete sich ein Flachsee, ebenso in anderen Bereichen des Salzburger Beckens. Durch die Nebengewässer verlandeten diese Seen und umfangreiche Moorbildung konnte

einsetzen, wovon das Leopoldskroner Moor und das Untersbergmoor die größten Ausdehnungen erreichten.

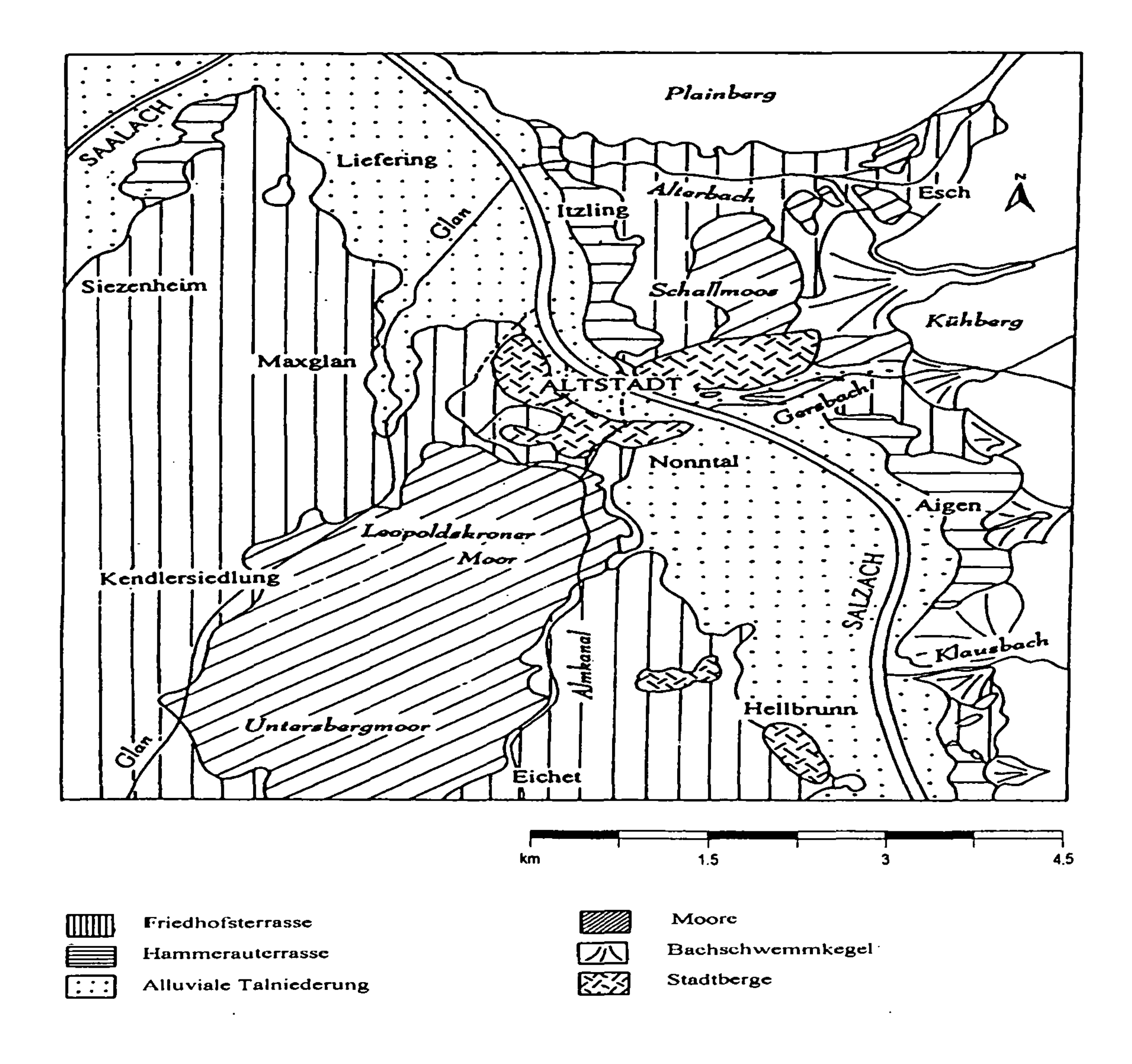


Abb. 2.2.2-3: Die holozänen Stadtterrassen von Salzburg (nach PIPPAN 1968) im breitesten Teil des Salzburger Beckens. Es können zwei deutliche Flußterrassenhorizonte unterschieden werden und auch die nicht unbeträchtlichen Ausdehnungen der Schotterfächer der Gaisbergbäche sind ersichtlich.

Die wichtigsten und häufigsten Gesteine im Gebiet

Flysch besteht aus sehr mürben und leicht verwitterbaren Gesteinen, welche aus Trübeströmen und Feinsedimenteingleitungen in Tiefseebereichen am Schelfrand entstanden sind. Es treten eine Reihe teils verschiedenfarbiger Sandsteine und Tonschiefer auf, die zwischen Neokom und Eozän abgelagert wurden. Flyschgesteine sind nördlich der Kalkalpenüberschiebungslinie am Heuberg, bei Söllheim, Kasern, im Plainberggebiet und an der Sohlschwelle der Salzach nördlich von Hagenau hauptsächlich als Sandstein und Zementmergel anstehend.

Hauptdolomit von grauer bis graubrauner Farbe tritt im Gebiet geklüftet und gebankt auf. Dieser Hauptdolomit ist aus lagunären Kalkschlämmen im Nor entstanden und im Hochbajuvarikum und Tirolikum verbreitet. Im Gebiet am Nordfuß des Kapuzinerberges, am Festungsberg, am Nordfuß des Kühberges und weiter entlang des Nocksteinzuges und am Gaisberg.

Dachsteinkalk ist ein heller Kalk mit gut gebankter Ausbildung. Er wurde im Nor und im Rhät gebildet. Im Gebiet tritt er mit dem Hauptdolomit gemeinsam auf und hatte ähnliche diagenetische Bedingungen, jedoch ohne Magnesiumzufuhr. Die Dachsteinkalkfazies ist ein Hauptbestandteil des Tirolikums, dementsprechend viele Anteile weisen der Festungsberg, der Kapuzinerberg und der Nocksteinzug auf.

Plattenkalke des Nor am Gaisberg. Diese hellgrauen, gut gebankten Kalke erinnern an den Dachsteinkalk und schließen an den Hauptdolomit des Gaisberges an.

Hornsteinkalke der Unterlias treten in kleinem Ausmaß am Gaisberg auf.

Gosaumergel treten entlang der Glanegger Schichten auf und gehören im wesentlichen ins Senon. Anstehend am Morzger Hügel, die Schicht streicht ins Gersberggebiet aus und ist dort verschiedentlich in kleinen Klammen unter Wechsellagerung mit Sandsteinen (Nierentaler Schichten) aufgeschlossen.

Gosaukonglomerate finden sich vom Fuß des Kühberges an nach Süden, am Fuß des Gaisberges mit Mächtigkeiten bis zu einigen hundert Metern. Kleine Vorkommen sind am Hellbrunner Berg und am Morzger Hügel sowie den Stadtbergen anzutreffen. Sie fallen durch rotbraunes Bindemittel auf, bestehen aus jurassischen Kalken und enthalten oft Radiolarittrümmer. Diese Konglomerate stammen wie die Gosaumergel aus dem Senon und sind in Sedimentationsbecken oder Mündungsdeltas in küstennahen Bereichen entstanden.

Nagelfluh ist ein Konglomeratgestein interglazialer Abkunft, meist aus Salzachgeröllen. Diese finden sich als verfestigte Delta- und Deckschotter, so am Mönchsberg in schönem Aufschluß. Diese Konglomerate mit stärkerem Verfestigungsgrad und löcherigen Verwitterungsstrukturen stammen vermutlich aus dem Mindel-Riß-Interglazial. Sie sind vorzufinden am Hellbrunner Berg, am Nordwestrand des Morzger Hügels, am Mönchs- und Rainberg. Die Konglomerate des Riß-Würm-Interglazials weisen eine geringere Verfestigung auf und zeigen keine derartigen Verwitterungserscheinungen. Diese jüngeren Konglomerate sind im Gebiet wesentlich seltener.

2.2.3. Klimatologische Voraussetzungen

Unter dem Begriff Klima wird im meteorologischen Sinn der Ablauf der Witterung in einem bestimmten geographischen Gebiet verstanden. Die großklimatischen Kenndaten charakterisieren sehr gut gemeinsam mit dem Relief die wesentlichen ökologischen Voraussetzungen und bieten einen guten Überblick zu einer Gesamtbeurteilung ökologischer Rahmenbedingungen.

Das Gebiet der Landeshauptstadt Salzburg weist entsprechend seiner Lage in den gemäßigten nördlichen Breiten auch ein entsprechendes Klima mit Niederschlags- und Wärmemaxima im Sommer und Kältemaxima im Winter auf, wobei die Niederschläge im Sommerhalbjahr sehr reichlich sein können. In Gemeinsamkeit mit den meisten derartigen Nordstaulagen der Alpenkette, verbunden mit feuchtigkeitsbringenden Nordwestwinden treten daher auch subatlantische Einflüsse in Erscheinung

und machen sich in der Artenkombination der Moose deutlich bemerkbar. Dazu treten häufiger Südföhn und im Winter atlantische Warmlufteinbrüche mit dem gefürchteten „Weihnachtstauwetter“, manchmal unterbrochen durch episodische, kontinentale Kaltlufteinflüsse mit Temperaturen unter minus 20° Celsius ein, die unter Umständen Kälteperioden bis zu einer Dauer von mehreren Wochen verursachen können.

Lokalklimatische Bedingungen

In Salzburg wirkt sich durch die Salzachfurche besonders der Südföhn im Salzburger Becken aus, was sich in der Jahresdurchschnittstemperatur und der Dauer der Schneebedeckung im Winterhalbjahr gegenüber den angrenzenden Landschaftsbereichen bemerkbar macht. Die Nordstaulage ist ebenfalls enorm wirksam und bringt im Salzburger Becken lokal sehr vielfältig und kleinräumlich verschiedendste meteorologische Unterschiede zum Wirken. Dazu liegen vielfältige Expositionsverhältnisse im Gebiet der Landeshauptstadt Salzburg vor. Nicht zuletzt durch eine Reliefenergie von nahezu 900 Metern vom Saalachspitz bis zum Gipfel des Gaisberges und die damit verbundenen Temperaturverhältnisse sind breit gestaffelte Vorbedingungen für starke meterologische Differenzen im Kleinraum. Daher treten viele mikroklimatische Bereiche auf, verstärkt durch die Luftfeuchtewerte entlang der Gewässer und Expositionswärmelagen im Lee der Nordwestwinde an Unterhängen und Stadtbergen.

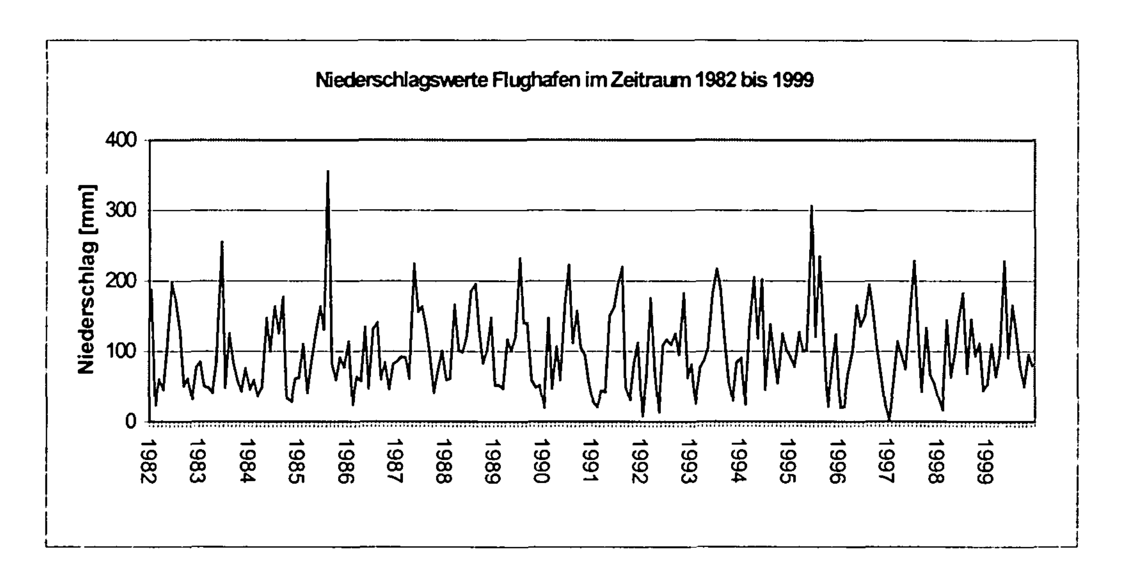


Abb. 2.2.3-1: Die Niederschlagswerte der Jahre 1982 bis 1999 der Meßstation Flughafen (430 m ü. N.N.) zeigen die für Nordstaulagen unserer Breiten typischen Maxima in den Sommermonaten und fallen durch beträchtliche Schwankungen auf. Der Sommer des Jahres 1985 weist mit 355 mm Niederschlag das absolute Monatsmaximum dieses Aufzeichnungszeitraumes auf. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

Entsprechend den nicht unbeträchtlichen subatlantischen Einflüssen sind neben den hohen Niederschlagswerten auch Beeinträchtigungen der Sonnenscheindauer. Damit gekoppelt ist eine Reduktion der Einstrahlungswerte und Erhalt hoher Luftfeuchtewerte auch außerhalb der längeren Niederschlagsperioden mit einer positiven Auswirkung auf die bryologische Artendiversität und Abundanz, aber einer negativen bezüglich ausgesprochen xerothermer Moosarten.

Die Niederschlagswerte charakterisieren gemeinsam mit der Lufttemperatur (Abb. 2.2.3-3) am besten das Regionalklima. Die Abb. 2.2.3-1 gibt eine Übersicht des Niederschlagsverlaufes bei der Meßstation am Flughafen Salzburg seit dem Jahr 1982. Im Aufzeichnungszeitraum variiert die Jahresniederschlagssumme von 1107 mm im Jahre 1996 und 1384 mm im Jahre 1985 um 277 mm.

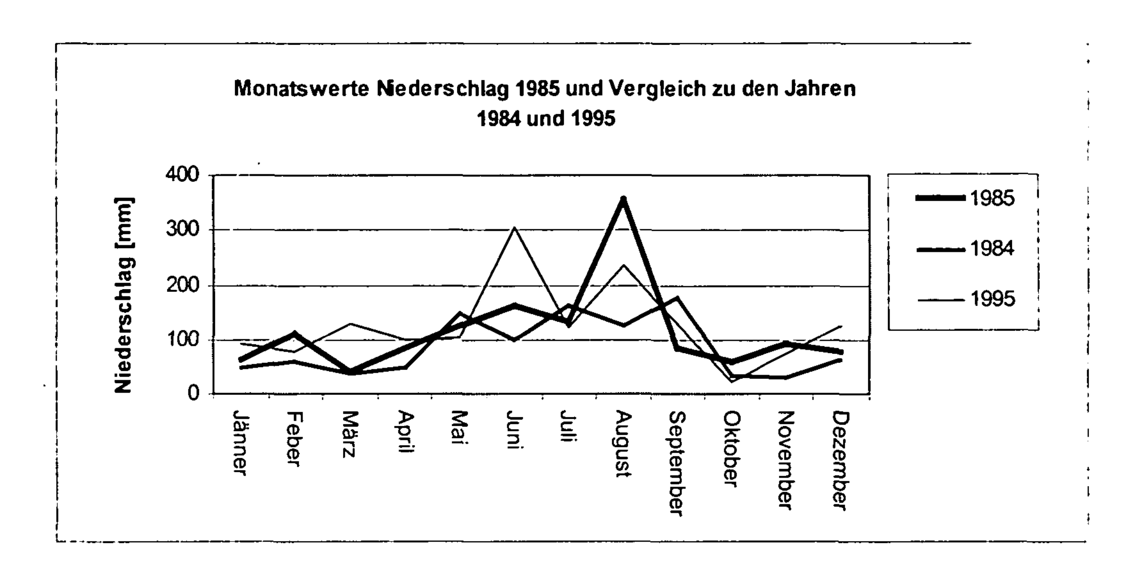


Abb. 2.2.3-2: Eine Gegenüberstellung der Niederschlagssummen der Jahre 1984, 1985 und 1995. Sehr deutlich zeigen sich die Niederschlagsmaxima in den Sommermonaten. Eine breite Streuung während vier Monaten kann auftreten, mit unterschiedlichster zeitlicher Verteilung der Maxima. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

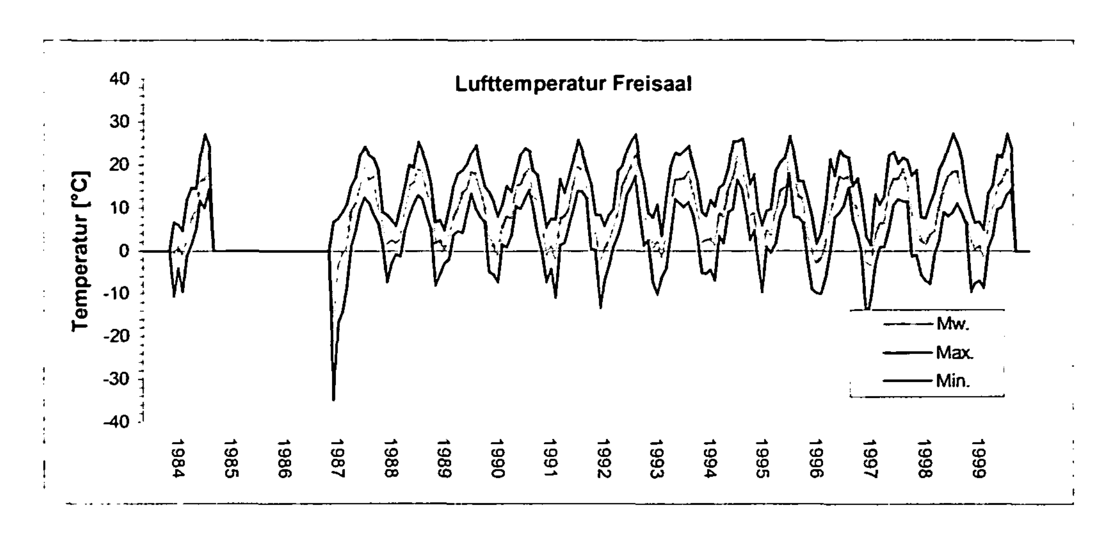


Abb. 2.2.3-3: Der Temperaturverlauf vom Jahr 1985 bis 1999 der Meßstation Freisaal (mit Datenlücke) zeigt die typischen sommerlichen Temperaturmaxima. Die winterlichen Temperaturminima, verursacht durch kontinentale Kaltlufteinbrüche, erreichen fast alljährlich die –20°C Grenze, mit einen Absolutminimum von –34°C im Winter des Jahres 1987. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

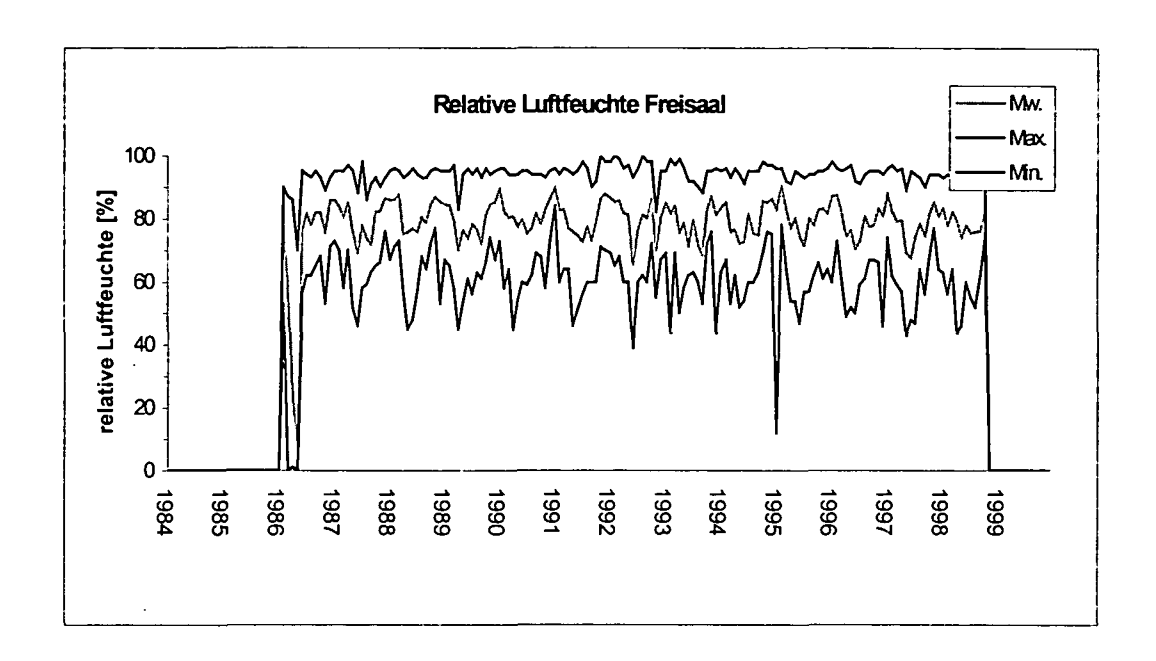


Abb. 2.2.3-4: Die relative Luftfeuchte der Meßstation Freisaal zeigt ausgeglichene Werte in den Jahresgängen mit seltenen Extrem-Minimalwerten, also idealen Bedingungen, speziell für epiphytische Bryoflora. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

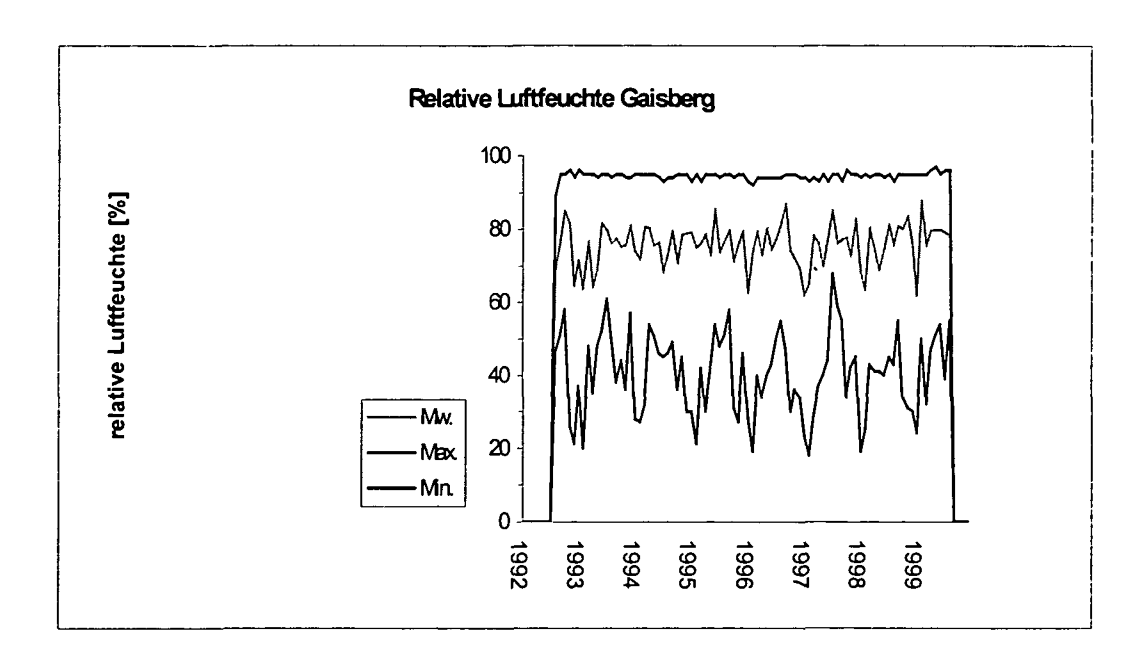


Abb. 2.2.3-5: Die Werte der relativen Luftfeuchtigkeit bei der Meßstation Zistelalm am Gaisberg (1011 m ü. N.N.) zeigen weit weniger ausgeglichene Jahresläufe mit weit größeren Minimalwerten als die Station Freisaal, im Salzburger Becken gelegen. Eine Hauptursache dieser geringeren Werte sind die höheren Windgeschwindigkeiten am Mittelhang des Gaisberges, wie aus den beiden folgenden Diagrammen deutlich ersichtlich wird. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

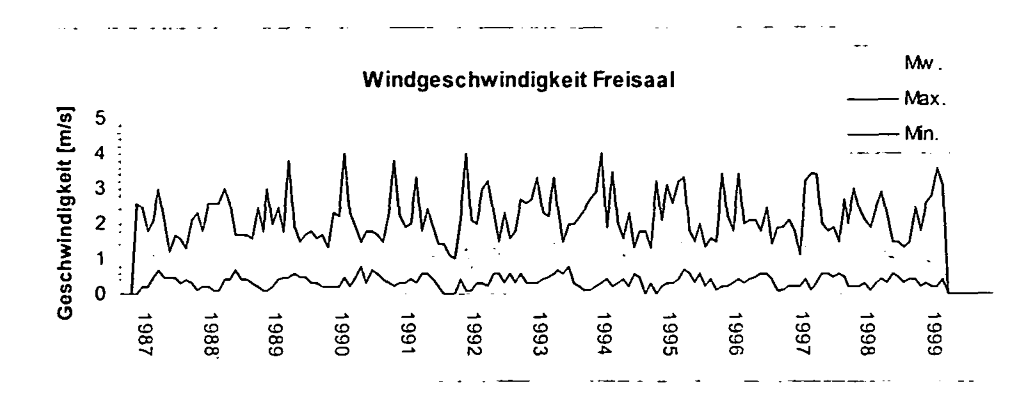


Abb. 2.2.3-6: Windgeschwindigkeitswerte der Meßstation Freisaal, 430 m ü. N.N., eine Station in typischer Beckenlage, in welcher Windgeschwindigkeiten und auch Windrichtungen relativ ausgeglichen sind. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Amt für Umweltschutz.

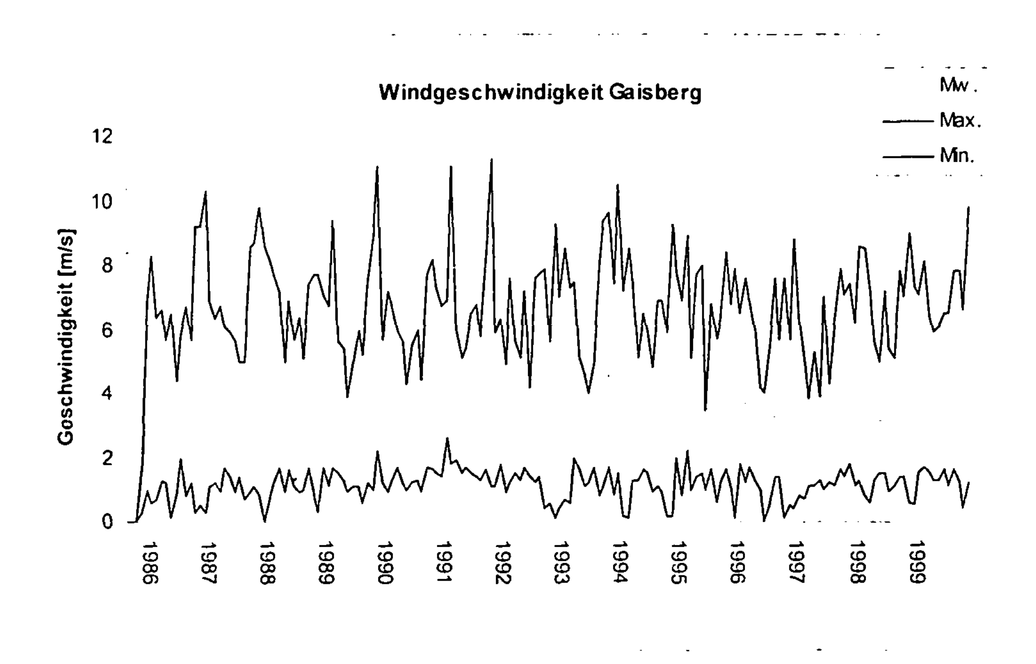


Abb. 2.2.3-7: Windgeschwindigkeitswerte der Meßstation Zistelalm am Gaisberg-Mittelhang, 1011 m ü. N.N. Durch die Höhenexposition treten verstärkte Windgeschwindigkeiten auf, welche sich sehr deutlich auf die Tages- und Jahresläufe der Luftfeuchtigkeitswerte auswirken. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

2.2.4. Kurzer historischer Überblick

Namensgebend für die Stadt Salzburg war der Salzach-Fluß. Das Gebiet der Stadt Salzburg ist alter Kulturboden. Im Gebiet wurden Funde aus der Steinzeit, der Bronzezeit und der Eisenzeit gemacht. In letzteren beiden Abschnitten erfolgten längere Siedlungsperioden auf den Stadtbergen und am Hellbrunner Berg und auf der Friedhofsterrasse, der höchsten Salzachterrasse. Nach der Keltenzeit, in der Salzburg dem keltischen Königreich Noricum angehörte, erfolgte die Eingliederung in das Im-

perium Romanum. Unter Augustus (bis 14 n.d.Z.) begann die Umsiedlung der keltischen Bevölkerung von den Höhensiedlungen in die Tallagen. In diesem Zeitabschnitt war die Stadt Salzburg ein befestigtes Handels- und Verwaltungszentrum mit dem Namen Iuvavum. Entsprechende archäologische Funde wurden gemacht und sind im Museum Carolino Augusteum zu besichtigen. Nach dem Untergang des Römischen Reiches und den Wirren der Völkerwanderung kam das Salzburger Gebiet unter bajuwarischen Einfluß. Von Bayern ging christliche Missionierung aus und Salzburg wurde unter Rupert, der vermutlich 696 in Salzburg eintraf, ein Bischofssitz und ein Zentrum der Slawenmissionierung. Salzburg wurde 739 zum Bistum und 798 zum Erzbistum erhoben. In der Folge entwickelte sich das Land, mit Salzburg als Residenzstadt, zum deutschen Reichsfürstentum, welches bis 1806 Bestand hatte. Im Jahre 1816 wurde Salzburg nach verschiedenen Wechselfällen endgültig der österreichisch- ungarischen Monarchie angegliedert, um nach dem Untergang der Monarchie der ersten österreichischen Republik, von 1939 bis 1945 dem deutschen Reiche, dann der zweiten österreichischen Republik anzugehören.

Die Altstadt

Die linksseitige Altstadt wurde über den Ruinen von Iuvavum erbaut. Vom 8. bis 11. Jahrhundert war Salzburg eine Brückenkopfsiedlung am „Stein". Es gab bis nach das Mittelalter nur eine einzige Brücke über den Salzachfluß. Zwischen dem 11. und dem 13. Jahrhundert erfolgte die erste Stadterweiterung, die zweite erfolgte zwischen dem 13. und dem 16. Jahrhundert, unter gleichzeitiger Erweiterung der Stadtbefestigungen. Für den Zeitpunkt der Stadterhebung liegt schlechte Quellenlage vor. Jedenfalls scheint 1249 ein „Siegel der Salzburger Bürger" in einer Urkunde auf (DOPSCH & HOFFMANN 1996). Während des 17., 18. und 19. Jahrhunderts erfolgte die dritte Stadterweiterung und eine Ausweitung der Befestigung. Von 1620 bis 1646 sind die umfangreichsten Befestigungen während des 30-jährigen Krieges unter Fürsterzbischof Paris Lodron erfolgt. Es wurden auch die Stadtberge unter Einbeziehung und Behauung der Felswände befestigt. Die Festungsbauwerke erstreckten sich bis in den Bereich des heutigen Kurparkes, wo noch letzte Reste zu sehen sind. In diesem Bereich wurde 1606 Schloß Altenau, nunmehr Schloß Mirabell, von Wolf Dietrich erbaut. Vorheriger Bestand waren hier Brachen und Ackerland. Von 1801 bis 1802 stand Salzburg unter französischer Herrschaft, verlor seinen eigenständigen Status und kam 1807 zur österreichisch-ungarischen Monarchie (HÜBL 1983). Aus 1809/10 stammen auch die ersten, genaueren Kartenwerke (Anlage 7.2) durch französische Militärkartographen. Aus der Karte „Plan de la Ville de Salzbourg et de ses Environs" (RAFFY & CLEMENT 1809/1810) ist der Bestand der mächtigen Stadtbefestigung noch ersichtlich. In der „Übersichtskarte der Stadt Salzburg und ihrer Umgebung" mit dem Bestand von 1860/73 von BALDI & COMP. (Anlage 7.1) ist die Stadtbefestigung des 30-jährigen Krieges bereits verschwunden, sie wurde aufgelassen. Aus den abgetragenen Materialien wurde die Salzach-Uferbefestigung und das Kanalnetz der Stadt errichtet. In dieser Karte scheinen auch schon mehrere Brücken über die Salzach auf. Gegen das Ende dieses ausgehenden Jahrhunderts begannen sich die heutigen Vorstädte zu entwickeln und auszudehnen, um zum heutigen Bild der Stadt zu verschmelzen.

Die alten Vororte

Zu den alten Vororten zählt **Mülln**, um 1148 als „Kirche zu Mühlen“ urkundlich erwähnt. Hier wurden zuerst mittels natürlicher Gerinne, später durch die Wässer des Almkanals Mühlen betrieben. Das südlich gelegene **Nonntal** ist ein ehemaliges Augebiet. Der dazugehörige Bereich Schanzl wurde unter Paris Lodron erweitert. Im Nonntal neben der nunmehrigen Nonntaler Hauptstraße floß der Hellbrunnerbach, der übrige Landschaftsteil war Überschwemmungsgebiet mit Feuchtwiesen. Bis 1840 wurde diese Gegend als „Gebiet der Sumpfkrankheit“ (HÜBL 1983) gemieden. Zuletzt liegt westlich der Altstadt der alte Vorort **Riedenburg**, am Fuße des Rainberges gelegen. Der Name leitet sich von „Ried“, was Röhricht oder Sumpfland bedeutet, ab. Heute sind diese alten Vororte Bestandteil des Stadtzentrums.

Die Außenbezirke rechts der Salzach

Der Stadtteil **Schallmoos** wurde früher Langmoos genannt. Es war ein weitläufiges Au- Sumpf- und Moorgebiet, das von der Nordseite des Kapuzinerberges bis gegen die Ortschaft Hallwang nach Nordosten reichte. In der Zeit des 30- jährigen Krieges wurde es unter Paris Lodron trockengelegt, um Acker- und Bauland zu erhalten.

Der ehemalige Vorort **Sam** war bis 1935 der Gemeinde Hallwang zugehörig. Im 19. Jahrhundert erfolgte mit zunehmender Industrialisierung die Errichtung einer Arbeiterwohnsiedlung. Das „Samer Mösl“ ist ein Rest des ehemalig weitläufigen Langmooses.

Der jetzige Stadtteil **Itzling** war früher ein Vorort auf einer Uferterrasse der Salzach. Das untere Itzling ist ein Teil der ehemaligen Lieferinger Au noch zu SAUTER´s Zeiten, das mittlere und das östliche Itzling wird heute durch die Bahn getrennt.

Eine sich um die Jahrhundertwende entwickelnde Vorstadt auf ehemaligem Augebiet war die **Elisabeth-Vorstadt** und das **Plainviertel**. Ab der Höhe des Kongresshauses war hier Augebiet des Salzachflusses. Die sumpfige und von Gewässern durchzogene Gegend wurde Froscheim genannt. Ab 1860 vollzog sich der planmäßige Ausbau. Zu Ehren der Kaiserin wurde die neue Vorstadt in Elisabeth-Vorstadt umbenannt. Der Zusammenschluß mit dem Vorort **Gnigl**, am Fuße des Kühberges, erfolgte. Gnigl gliedert sich in Obergnigl, Untergnigl, Neuhauserfeld und Esch-Langwied, und war bis 1935 der eigenständigen Gemeinde Gnigl-Itzling zugehörig.

Weiters zur Entwicklung der südlich der Altstadt gelegenen Vororte. **Parsch** erstreckt sich zwischen dem Bürglstein, der Salzach und der Aignerstraße. Entlang der Salzach befand sich in einer Breite von etwa 600 Metern die sogenannte „Brodhäuslau“. Es handelte sich um eine „Weiche Au“ mit vielen Weidengehölzen, sowie Schotterinseln und Altarmen.

In der Brodhäuslau erfolgte 1871 die Ableitung und der Verbau des Gersbaches in die Richtung der Imbergstraße. Durch die Bachverbauung konnte dieses ehemalige Auwald- und Sumpfgebiet trockengelegt werden und die Ausweitung von Parsch wurde in Angriff genommen. Der alte Bachlauf lag höher als die Ortschaft, mit ständigen Überschwemmungen als Folge. Von diesem ehemals flußbegleitenden Auwaldgebiet sind nur mehr Reste gegenüber den damaligen Vororten **Aigen** und **Glas** vorhanden, die ihrerseits heute Vorstadtgebiet sind.

Die Vororte links der Salzach

Der Stadtteil **Herrnau** war früher ein herrschaftliches Augebiet, zu welchem auch die Bernau und die Stockau gehörten, und sich gegen Hellbrunn nach Norden erstreckte. Die Josefiau liegt gegen die Salzach, frühere Ausdehnung war vom Landesschießstand bis zur alten Hellbrunnerbrücke. Die richtig flächenmäßige Verbauung dieses Augebietes fand erst ab 1945 entlang der heutigen Alpenstraße statt.



Abb. 2.2.4-1: Topographische Skizze des Stadtgebietes von Salzburg mit Orts- und Flurbezeichnungen. Die Berge sind in schraffierter Signatur gehalten. Flurnamen und Berge in kursiver Schreibweise.

Morzg ist als alter Vorort noch nicht richtig von der Stadt „verschluckt" worden, woran die Politik der „grünen Zone um die Stadt" noch nachhaltige Wirkung zeigt.

Dieser Grüngürtel ist heute unter dem Namen Freisaalwiesen, oder kurz Freisaal, nach dem gleichnamigen Wasserschloß, bekannt. Die Ortschaft war bis 1939 eine eigenständige Gemeinde. Morzg selbst liegt auf einer Schotterterrasse in landwirtschaftlicher Umgebung, die aber auch zunehmendem Verbauungsdruck unterliegt. Im Süden des Ortes liegt das bewaldete „Goiser Bergel", heute unter Morzger Hügel bekannt. Zwischen Nonntal und Morzg liegt der Stadtteil **Kleingmain**, bis nach 1945 rein ländliches Gebiet.

Südwestlich an den Vorort Nonntal schließt sich **Gneis** an, mit den Siedlungen Gneis-Moos, Höglwörthsiedlung, Eichethofsiedlung und Thiemingsiedlung. Diese Bereiche sind kurz vor und vor allem nach dem zweiten Weltkrieg auf Kosten landwirtschaftlicher Gebiete und Moorland entstanden. Gneis-Moos ist 1950 als Flüchtlingssiedlung entstanden.

Im Südwesten der Stadt findet sich ein ehemals weitläufiges Moorgebiet mit damaliger Ausdehnung bis zum Nordfuß des Untersberges, ab 1736 **Leopoldskron Moos** genannt. Das Leopoldskroner Moor und das Untersbergmoor waren ein großer zusammenhängender Moorkomplex. Dieses Gebiet wurde 1106 urkundlich als Vilzmoos genannt. Es gliedert sich in die Bereiche Unter- Mitter- und Obermoos mit der in den Jahren 1802 bis 1807 erbauten Moosstraße als zentraler Verkehrsachse. Im Jahre 1737 beginnt unter Fürsterzbischof Firmian die planmäßige Trockenlegung des „Wilden Mooses" und die Besiedlung. Die Moosbauern wurden von der Stadtbevölkerung auch „Wasenbauern" ob ihrer Torfstichtätigkeit genannt. Gestochener Torf wurde seinerzeit in erster Linie zu Feuerungszwecken benötigt. Noch heute kann man in Resten die Eigentümlichkeit der durch Torfstich geprägten Landschaft erkennen. Westlich der Altstadt entstand auf uraltem Siedlungs- und Kulturboden **Maxglan**. Hier ist eine Besiedlung in der jüngeren Steinzeit, der Hallstattzeit und in der Römerzeit nachgewiesen. Um 500 n.d.Z. siedelten Bajuwaren. Maxglan war von 1850 bis 1935 eine eigene Gemeinde.

Im Westen von Maxglan findet sich **Glanhofen**, um 1860 ein Weiler, von dem heute nur noch drei Bauern Landwirtschaft betreiben. Die meisten Gründe wurden für den Flughafen verbraucht. **Taxham**, auf den Gründen des ehemaligen Taxhamgutes entstanden, ist ein Stadtteil geworden und aus 1953 errichteten Wohnsiedlungen entstanden.

Im Norden der Stadt liegt **Liefering**, eine frühe bajuwarische Siedlung entlang einer Schotterterrasse der Saalach. Der Ort war ein Fischer- und Bauerndorf mit etwa 40 Fischerfamilien im 18. Jhd. Für diesen Bereich ist in der Jungsteinzeit eine Besiedlung nachgewiesen. Der Saalach-Fluß bildet die Grenze zu Bayern. Der Lieferinger Teil nördlich der Autobahn war ehemals großflächiger Auwald mit vielen Altarmen, von der Altglan durchflossen. Durch die Hochwässer der Salzach gab es regelmäßig Wasserrückstau in diesem Augebiet. Erste Rodungen erfolgten 1859-1860 zum Bau der Bahnstrecke nach Bayern, 1931 wurde eine neue Saalachbrücke erbaut. Große Rodungen zur Schottergewinnung zum Bau der Reichsautobahn erfolgten seit 1938. Im Jahre 1939 wurde Liefering eingemeindet. In der Nachkriegszeit war in der Lieferinger Au dann „öffentlicher Abfall-Lagerplatz". Die zentrale Kläranlage steht ebenfalls im ehemaligen Lieferinger Augebiet. Gegen die Saalach liegt auch die Ortschaft **Rott**, 1549 erstmals als Papiermühle urkundlich erwähnt, 1830 mit 11 Häusern, und heute bereits mit der Stadt zusammengeschlossen.

2.2.5. Naturschutzgebiete – Geschütze Landschaftsteile und Naturdenkmäler

Bei per Verordnung geschützten Landschaftsteilen handelt es sich um schutzwürdige Objekte verschiedenster Dignität und Flächenausdehnung, wie aus unten angeführter Aufstellung ersichtlich. Im Biotopbewertungsplan der Stadtgemeinde Salzburg wird zwischen regional (für Salzburg) bedeutsamen Biotopen, überregional (für Österreich) bedeutsamen Biotopen und international bedeutsamen Biotopen differenziert. Es wurde jedoch bewußt auf eine dezidierte Ausweisung der höherwertigen Objekte im obgenannten Kartenwerk verzichtet, damit diese nicht über Gebühr belastet werden. In diesen Bereichen sind eine Reihe „naturnaher Habitate" im Sinne dieser Arbeit (Kapitel 4.1.1.) anzutreffen und weisen in der Regel eine hohe Biodiversität auf. Aus diesem Grunde werden auch Hinweise auf seltene Arten in der kommentierten Artenliste allgemein gehalten.

Nachfolgend eine tabellarische Zusammenfassung der Geschützen Landschaftsteile in der Stadt Salzburg mit dem Jahr der Verordnung. Quelle: Magistrat Salzburg, Magistratsabeilung 1/01 Amt für Umweltschutz; Stand: Jänner 1996

Objekt	Fläche [ha]	Jahr der Verordnung
Anifer Alterbach	6,50	1979
Tümpel am Agnes-Muthspiel-Weg	0,30	1980
Aigner Park	22,00	1980
Tümpel in Kasern	1,30	1982
Baumreihe Hans-Sperl-Straße	0,40	1982
Schmederer- Weiher	0,30	1982
Eichen an der Karl-Höller-Straße	0,40	1982
Leopoldskroner Allee mit Leopoldskronstraße	1,20	1983
Josefiau	24,00	1983
Baumhecke zwischen Schopper-Meierhof und Weichselbaumwiese in Parsch	0,10	1983
Park beim Objekt Fürstenalle 19	0,15	1983
Fürstenallee	2,00	1986
Hellbrunnerstraße	2,00	1986
Revertera-Allee	0,70	1986
Baumbestand an der Düllingerstraße	0,66	1986
Eichenreihe bei Hellbrunn	1,40	1986
Hellbrunner Allee	10,00	1986
Moosstraße	8,50	1986
Naturwaldreservat Rainberg	0,45	1986
Lindenallee in Kasern	0,50	1987
Bachlauf in Kasern	0,34	1987
Eichen am Gaglhamerweg	0,20	1987
Moorwiese bei den St. Peter-Weihern	2,60	1987
Gnigler Park	1,80	1988
Naturwaldreservat Gaisberg	1,60	1988
Freisaal	6,00	1988

Park an der Traunstraße	0,12	1989
Nissenwäldchen	5,90	1990
Moorwäldchen und Waldkuppen in Kasern	1,31	1991
Samer Mösl	8,30	1991
Baumreihe beim Robinighof	0,18	1991
Bachlauf und Baumbestand des Glasbaches in Aigen	0,25	1995
Kopfweiden am Almkanal	0,90	1995

Naturdenkmäler

Bei Naturdenkmälern handelt es sich in der Regel um Einzelobjekte, die ob ihrer Einmaligkeit, oder wie bei Bäumen ob ihrer Größe oder ihres Erscheinungsbildes den Naturdenkmal-Status zugesprochen bekamen. Es sind hier normalerweise keine bryologischen Sondersituationen anzutreffen, der Epiphyten- und Stammsockelbewuchs entspricht dem im Kapitel „Epiphyten" erläuterten Rahmen. Wegen ihres Alters und der Größe sind diese Objekte aber auf alle Fälle auch vom zoologischen Aspekt wertvoll und Verbindungsglieder im gesamtökologischen Rahmen. In gegebenen Fällen wird im Kommentar der Artenliste ein Hinweis gesetzt.

Nachfolgend eine tabellarische Auflistung der Naturdenkmäler in der Stadt Salzburg mit dem Jahr der Verordnung. Quelle: Magistrat Salzburg, Magistratsabeilung 1/01 Amt für Umweltschutz; Stand: Jänner 1996

Eiche am Erentrudishof	1933
Eichengruppe am Wolfsgartenweg	1963
Linde in der Körbelleitengasse	1963
Platane am Fordhof	1964
Eichen an der Josef-Kainz-Straße	1966
Linde in der Glaserstraße	1966
Baumgruppe am Fuchshügel	1966
Baumreihe 29/1 u.700/1 KG Aigen	1966
Linde bei der Morzger Schule	1969
Oberdossen Linde im Gneisfeld	1969
Stephan-Roth-Eiche	1969
Kastanie am Aiglhof	1970
Mönchsberg-Tropfsteinhöhle	1970
Linden in Freisaal	1972
Fichte bei der Hellbrunner Allee	1972
Hecke Schwarzenbergprommenade	1973
Schwarzkiefer im Fordhof	1973
Maler-Fischbach-Eichen	1973
Mönchsberg-Seehöhle	1974
Buche an der Ernst-Grein-Straße	1975
Pappel am Josef-Mayburger-Kai	1979
Eiche an der Glaserstraße	1980
Linde beim Pfarrhof Parsch	1980
Eiche an der Sebastian Kneipp-Straße	1980
Eiche an der Steinbruchstraße	1984
Hainbuche am Freisaalweg	1986
Eiche an der Buchholzstraße	1984

Eiche an der Itzlinger Hauptstraße	1986
Linde an der Neutorstraße	1987
Rotbuche an der Hofhaymer Allee	1988
Eiche am Flurweg	1989
Eichen am Ludwig-Zeller-Weg	1989
Linde an der Gärtnerstraße	1991
Birnbaum beim Hofstetter, Gaisberg	1991
Eichen an der Faistauergasse	1992
Roßkastanie an der Bachstraße	1994
Lindengruppe beim Montforthof	1996

3. Angewandte Bereiche der Bryologie

3.1. Bioindikation und Biomonitoring mittels Moosen

3.1.1. Einleitung

In unserer Zeit, geprägt durch eine sich rasant weiterentwickelnde Industriegesellschaft und den daraus resultierenden vielfachen Belastungen aller Ökosysteme, kommt der Kenntnis über die Qualität und die Quantität der Stoffeinwirkungen fundamentale Bedeutung zu. Biomonitoring, eine Methode der Beobachtung von Organismen und deren ökologischem Umfeld stellt ein geeignetes, umfangreiches, sowie hochsensibles Instrumentarium zum Gewinn von Erkenntnissen bereit. Es ist daher mit ein wesentliches Anliegen dieser Arbeit neben einer bryologischen Biodiversitätserhebung auch ein vermehrtes Augenmerk auf die besondere Eignung von Moosen als Zeigerorganismen für Umweltfaktoren zu lenken.

Im ersten Abschnitt dieses Kapitels werden die Moose als Schadstoffindikatoren betrachtet, im zweiten Teil wird hingegen auf ihre Verwendbarkeit als ökologische Indikatoren zu abgestuften Analysen von Ökosystemen und Lebensräumen eingegangen.

Niedere Pflanzen, denen die Moose zugerechnet werden, weichen in ihrer Physiologie, Morphologie und Ökologie wesentlich von Gefäßpflanzen ab und sind im Gegensatz zu den meisten von diesen bei uns auch in Wintermonaten aktiv. Sie sind nicht in der Lage, sich geschädigter Vegetationsorgane durch Blattabwurf zu entledigen und diese zu erneuern. Moose besitzen auch nicht – wie höhere Pflanzen – eine die Blattorgane nach außen abschließende und schützende Zellschicht, die Epidermis mit Kutikula. Das bedingt die Besonderheiten der Aufnahme von Wasser- und Nährstofflösungen, welche die Verwendung dieser Organismengruppe zur Bioindikation als besonders geeignete Objekte nahelegt (DÜLL 1979). Es sind drei verschiedene Wasseraufnahmetypen abgrenzbar.

Beim ektohydrischen Wasseraufnahmetyp wird Wasser ausschließlich über die Blattorgane aufgenommen. Dadurch gelangen die im Wasser gelösten Atmosphärillien in die Vegetationsorgane und werden über die gesamte Lebensdauer der Pflanze angereichert. Es handelt sich hier hauptsächlich um Baumrindenbewohner (Epiphyten) sowie Stein- und Felsbesiedler (Epilithen). Die ektohydrischen Pflanzen sind an mehr

oder weniger luftfeuchte Standorte gebunden und an den Wechsel zwischen Austrockung und Befeuchtung besonders angepaßt. Durch den in diesen Lebensräumen häufigen Wechsel zwischen Anfeuchtungs- und Austrocknungsphasen entsteht ein hoher Wasserumsatz in der Pflanze und damit auch ein großes Kumulationspotential hinsichtlich der im folgenden näher betrachteten Schadstoffkategorien. Diese Arten sind jene, die am empfindlichsten auf Luftschadstoffe reagieren und geschädigt werden, sie verschwinden als erste bei Belastungen.

Der zweite Wasseraufnahmetyp, der endohydrische Typ, kann für die Lebensfunktionen ausreichend Wasser über die Rhizoiden des Stämmchens aufnehmen und in Wasserleitungsbahnen bis in die Blattorgane bereitstellen. Bei dieser Gruppe handelt es sich in erster Linie um terricole (bodenbewohnende) Moosarten. Durch eine meistens vorhandene Pufferkapazität der obersten Bodenschicht werden Schadstoffeinflüsse zum Teil ausgeglichen, womit diese Arten weniger Probleme durch Immissionsbelastungen zu bewältigen haben als die Gruppe der reinen Ektohydren.

Eine intermediäre Stellung nimmt der sogenannte mixohydrische Wasseraufnahmetyp ein, der die Wasserversorgung sowohl über Rhizoiden wie auch über die Aufnahme durch Blattorgane sicherstellen kann.

Grundsätzlich werden zwei Methoden der Bioindikation unterschieden. Beim **aktiven Biomonitoring** wird auf standardisierte, geklonte Organismen zurückgegriffen, bei denen eine definierte Reaktionsreihe auftritt und die an den Untersuchungsstationen exponiert werden. Beim **passiven Biomonitoring** hingegen wird auf die natürlich vor Ort vorkommenden Organismen zurückgegriffen und diese werden auf Schädigungen durch Umweltbelastungen untersucht oder als Bioakkumulatoren verwendet und ausgewertet (ARNDT, NOBEL & SCHWEITZER 1987). Eine kurze, aber übersichtliche Zusammenfassung über Moose als Bioindikatoren in Form eines biologischen Arbeitsbuches wurde von FRAHM (1998) verfaßt.

3.1.2. Schadstoff-Bioindikation, Belastungsmuster im Untersuchungsgebiet

Was eine erkennbare Schadstoffwirkung an Moosen anbelangt, erscheint schon um die Jahrhundertwende Literatur, die konkret schädigende Wirkung von Luftverunreinigungen auf Moose beschreibt (SAVERY 1902). Mittlerweile sind biomonitorische Methoden unter Verwendung niederer Pflanzen bereits Standard. Gerade diese Organismengruppen sind besonders als Indikatoren zum Nachweis von Luftschadstoffen geeignet, da bereits geringste Konzentrationen (Bruchteile von ppm-Werten) bei bestimmten Moos- und Flechtenarten exakt nachweisbar sind. Moose und Flechten nehmen, wie schon erwähnt – anders als Gefäßpflanzen – die Schadstoffe auch direkt über Blattflächen und den Thallus auf und kumulieren diese, bauen also während ihrer gesamten Lebensdauer kaum Schadstoffe ab. Mittels des Transplantationsverfahrens, bei dem vitale Probepflanzen unter definierten Bedingungen in belasteten Umweltbereichen exponiert werden, wird der Umstand genutzt, daß die Pflanzen kumulativ schädigende Umwelteinflüsse vor Ort quasi integrieren und durch ihren Vitatlitätsgrad zum Ausdruck bringen. Durch verschiedene physiologische Forschungsarbeiten am lichenologisch-bryologischen Sektor wurde deutlich der Wert dieser Organismengruppen als Indikatorpflanzen aufgezeigt. Mittels SO_2-Begasung wurden Versuchsreihen zur Ermittlung der Empfindlichkeit von Moosen und Flechten unternommen (DÄSSLER & RANFT 1969; TÜRK & WIRTH 1975; HACKEMESSER &

KNÖSEL 1980), um die Genauigkeit der Aussagen der Bioindikationsmethoden zu erhöhen, respektive zu bestätigen. FRAHM (1977) untersucht die verschiedenen Wachstumsraten von *Marchantia polymorpha* bei verschmutzter und bei gefilterter Luft. Über Schadreaktionen bei Beregnungsversuchen von Waldbodenmoosen berichtet RODENSKIRCHEN (1991, 1992).

Zur **Akkumulationsindikation von Schwermetallen** schlägt GRODZINSKA (1982) folgenden Entwurf einer Standardisierung des Einsatzes von Moosen als Akkumulationsindikatoren zur Ermittlung von Grundbelastungen vor:

Material:
-flächenförmige Moosarten mit hoher Akkumulationsfähigkeit
-das Probenmaterial sollte nur aus Blättern und Stielen von Gametophyten bestehen
-das Alter der Pflanzen sollte ungefähr 3 Jahre betragen
-frisches Material sollte im Untersuchungsgebiet gesammelt werden, fehlt es, besteht die Möglichkeit einer Transplantation oder Exposition
Art der Sammelstellen:
-um einen Einfluß von Baumkronen auszuschließen, sollte das Material auf Freiflächen gesammelt werden
-die Probeentnahme sollte entfernt von lokalen Emmissionsquellen erfolgen
Zeitpunkt der Probeentnahme:
-Spätherbst
Analytik:
-Aufnahme der ungewaschenen Moosproben in eine Mischung aus HNO_3 konzentriert und $HCLO_4$ im Verhältnis 4:1
-Dauer: Einige Stunden (Aufschlußapparatur) oder mehr als 10 Stunden (elektrische Heizplatte, Sand- oder Wasserbad)
-Bestimmung der Schwermetallkonzentrationen mittels eines Atomabsorptionsspektralphotometers

Historische Daten der Schwermetallbelastung können anhand von zeitlich zugeordnetem Herbarmaterial (ROBERTS 1972) oder auch von Probenahmen aus Moorablagerungen (WANDTNER 1981), die im allgemeinen gut datierbar sind, gewonnen werden.

Mittlerweile werden Moose vielfältig als Bioindikatoren zur Feststellung von Immissionsbelastungen wie SO_2, N_{OX}, Ozon, Fluor- und Chlorkohlenwasserstoffen, Schwermetallkontaminationen und zum Nachweis von Radioaktivität durch Radionukliden herangezogen. Aus neuerer Zeit stammen Arbeiten, die sich mit der Belastung durch Radionuklide aus Atomwaffenversuchen und dem Atomkraftwerksunfall von Cernobyl befassen (RITTERER 1994, HÖPER 1996) und deren Ergebnisse durchaus auch Salzburger Verhältnisse betreffen.

Ein wesentlich neuer Aspekt betrachtet nicht die einzelne Moosart als Bioindikator, sondern die Moosgesellschaften. Sie reagieren viel sensibler auf Umweltveränderungen als es das empfindlichste Meßgerät über längere Zeit wiedergeben kann. Die Arbeiten von GILBERT (1971) in England wiesen zum ersten mal einen Zusammenhang von Umbildungen der Moosgesellschaften und Luftschadstoffen nach (siehe dazu Kapitel 4.2.1, p. 68). Nachdem heute in der Bundesrepublik Deutschland die Spitzenbelastung durch SO_2 seit mehr als einem Jahrzehnt rückläufig ist, treten vermehrt großflächig bryo- und lichenosoziologische Phänomene auf (FRAHM & SOLGA 1999). Es handelt sich, wie erwartet, um eine Rückkehr der epiphytischen

Moosflora. Nicht erwartet wurde hingegen ihr invasives Verhalten; sie dringt nicht nur bis in den obersten Kronenraum und auf dünnste Äste vor, sondern zeigt exorbitante Vitalität. Vertreter aus den Trittrasen- und Rohbodengesellschaften besiedeln – im Gegensatz zu früher – zunehmend Asphaltdecken. Was aber nachdenklich stimmt, ist die Beobachtung, daß eigentlich nicht epiphytische Arten nun vermehrt auf Bäumen zu beobachten sind, sowie eine Massenausbreitung nitrophiler Arten. Die Zusammensetzung der Arten scheint eine andere zu sein als früher. Über die Ursache herrscht wissenschaftlicher Streit, aber scheint doch in Richtung einer zunehmenden Nitrierung zu suchen sein. FRAHM und SOLGA bezeichnen die Stickstoff- und Ozonbelastung (FRAHM & SOLGA 1999) als das Problem für das nächste Jahrhundert und bewerten die Fragestellungen nach den Gründen von hohem wissenschaftlichen und öffentlichem Interesse.

3.1.3. Schadstoffkategorien

3.1.3.1. Schwefeldioxide, Stickoxide, Kohlenmomoxid, Ozon und Chlorkohlenwasserstoffe

Diese Kategorie von Schadstoffen ist gasförmigen Ursprungs und wird in erster Linie von Verbrennungsmotoren, kalorischen Kraftwerken und der Industrie emittiert. Stickoxid-Emissionen entstammen zumeist der Intensivlandwirtschaft. Diese Stoffe neigen gemeinsam mit der natürlich in der Luft vorhandenen Feuchte zur Bildung von Säurelösungen, welche die vegetativen Organe der Moospflanzen direkt schädigen und auch den generativen Bereich durch Schädigung der Gameten negativ beeinflussen, aber auch die Stoffwechselfunktionen beeinträchtigen. Heutige Meßdaten zeigen einen starken Rückgang der „klassischen" Säurebildner, aber eine Zunahme von Stickstoffimmissionen und Ammonium, was zu einer Eutrophierung und Zurückdrängung acidophiler Arten führt.

Was die konkreten Belastungsmuster im Stadtgebiet von Salzburg betrifft, wurde vom Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz, mit dem Meßsystem SALIS (Salzburger Luftgüte-Informations-System) mehr oder weniger durchgehend ab den Jahren 1982 und 1987 eine Aufzeichnung von verschiedenen Schadstoffwerten vorgenommen.

Die Österreichische Akademie der Wissenschaften (ÖAW) hat Richtwerte zum Schutze des Menschen (ÖAWII) und zum Schutze der Vegetation (ÖAWI) herausgegeben, welche zum Vergleich mit den Belastungen des Gebietes als Auflistung folgen (ÖAWI-Richtwerte, zit. in: WÄBER 1999). Belastungswerte werden üblicherweise in ppm, einer Volumseinheit (part per million) oder in ppb (part per billion, entspricht 1000 ppm) angegeben. Zudem ist auch die Angabe der Masse in mg/m³ oder Teilen davon üblich. Die verwendeten Umrechnungsfaktoren von Masse- und Volumseinheiten beziehen sich auf die physikalischen Normalbedingungen (20°C und 1013 mbar). Die folgende Auflistung informiert über die per Gesetzestext festgelegten Richtwerte zum Schutz der Vegetation.

ÖAWI-Richtwerte zum Schutz der Vegetation:

SO_2 (Schwefeldioxid):

Tagesmittelwert	0,05 mg/m³	entspricht	0,019 ppm
Halbtagesmittelwert	0,10 mg/m³	entspricht	0,037 ppm

CO (Kohlenmonoxid):	5,00 mg/m³	entspricht	4,000 ppm
NO_2 (Stickoxid):			
Jahresmittelwert	0,03 mg/m³	entspricht	0,016 ppm
Tagesmittelwert	0,05 mg/m³	entspricht	0,026 ppm
Halbtagesmittelwert	0,10 mg/m³	entspricht	0,052 ppm
O_3 (Ozon):			
Achtstundenmittelwert	0,06 mg/m³	entspricht	0,030 ppm
Stundenmittelwert	0,15 mg/m³	entspricht	0,075 ppm
Halbtagesmittelwert	0,30 mg/m³	entspricht	0,150 ppm

Auf den nächsten Seiten folgen ausgewählte Auswertungen repräsentativer Meßdaten in Diagrammform über den Lauf der Luftbelastung mit Schadstoffen im Stadtgebiet von Salzburg aus dem SALIS-System der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

Schadwirkungen von Schwefeldioxid auf verschiedene Moosarten und den umgekehrt proportionalen Zusammenhang mit der Konzentration dieses Schadstoffes (LE BLANC & DE SLOOVER 1970) legt DÜLL (1979) in den AP-Werten dar. Eine diesbezügliche Auflistung findet sich im nachfolgenden Absatz „Gliederung der Moose nach Luftreinheitswerten" in diesem Kapitel. Dieser Ansatz weist in eine Richtung guter praktischer Verwertbarkeit, wird aber von FRAHM (1998) kritisiert, indem er auf Maßeinheitsinkohärenzen hinweist.

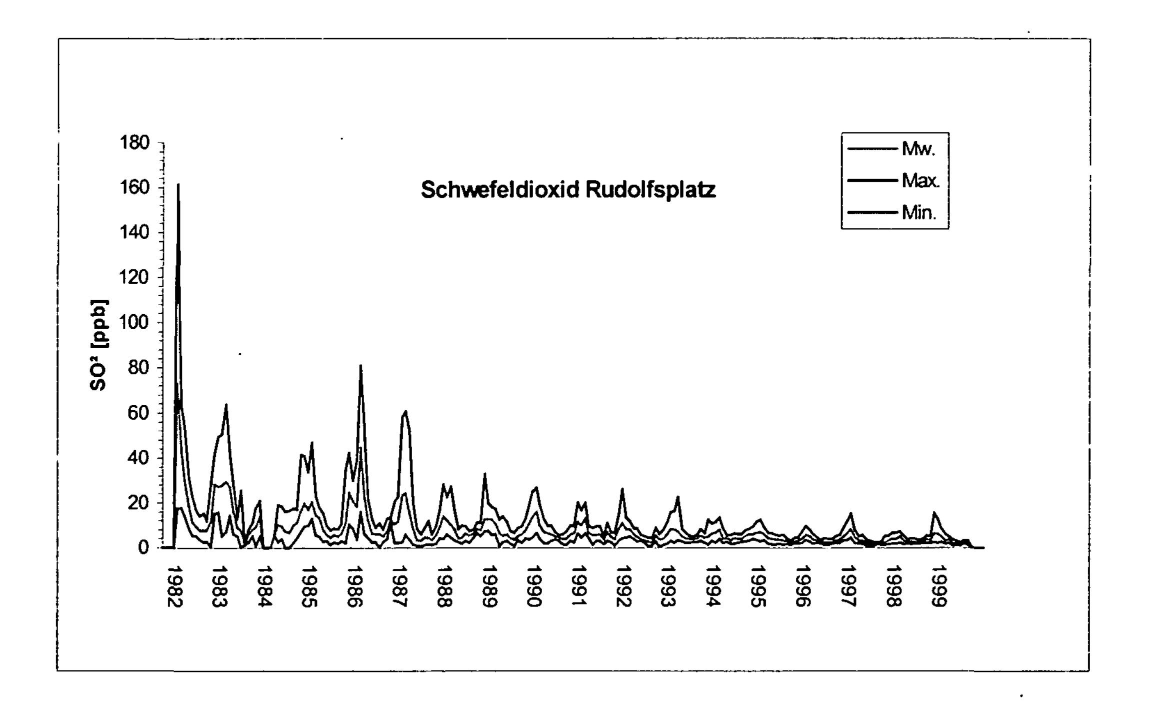


Abb: 3.1.2.1.1-1: Schwefeldioxidwerte der Meßstation Rudolfsplatz ab 1982. Die hohen Peaks sind auf die stark verkehrsbelastete Lage zurückzuführen. Bemerkenswert ist der auf Umweltschutzmaßnahmen zurückzuführende Rückgang der Spitzen- und Grundbelastung ab 1988. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

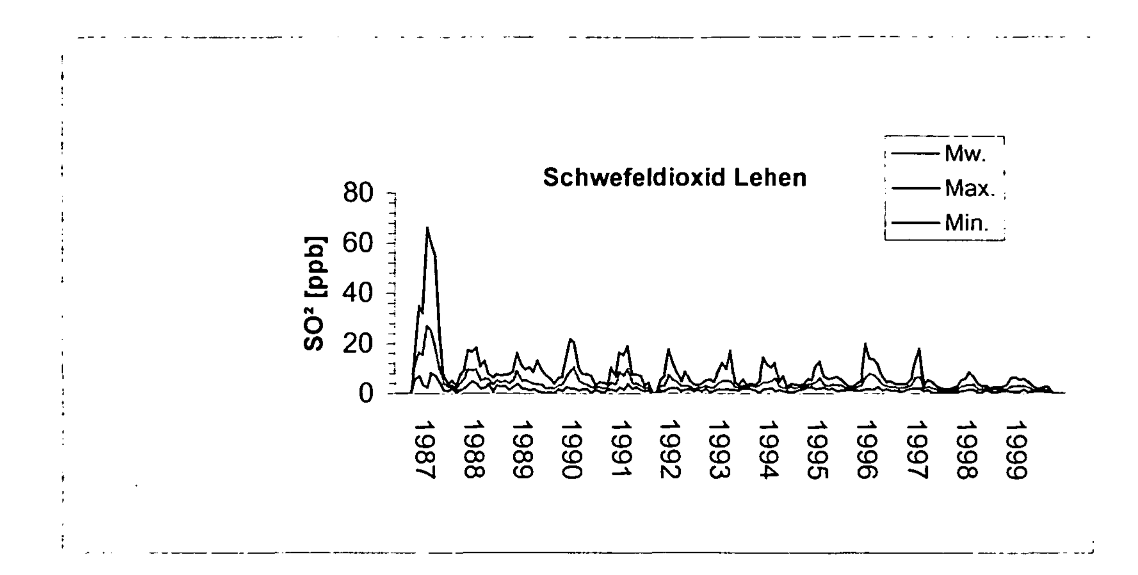


Abb. 3.1.2.1.1-2: Schwefeldioxidwerte Meßstation Lehen ab 1987. In diesem ebenfalls verkehrsbelasteten Wohngebiet sind die kraftfahrzeugverursachten Belastungen kaum geringer als am Rudolfsplatz. Die Effekte der Schadstoffvermeidung schlagen sich in Verlauf beider Diagramme ab 1988 deutlich nieder. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

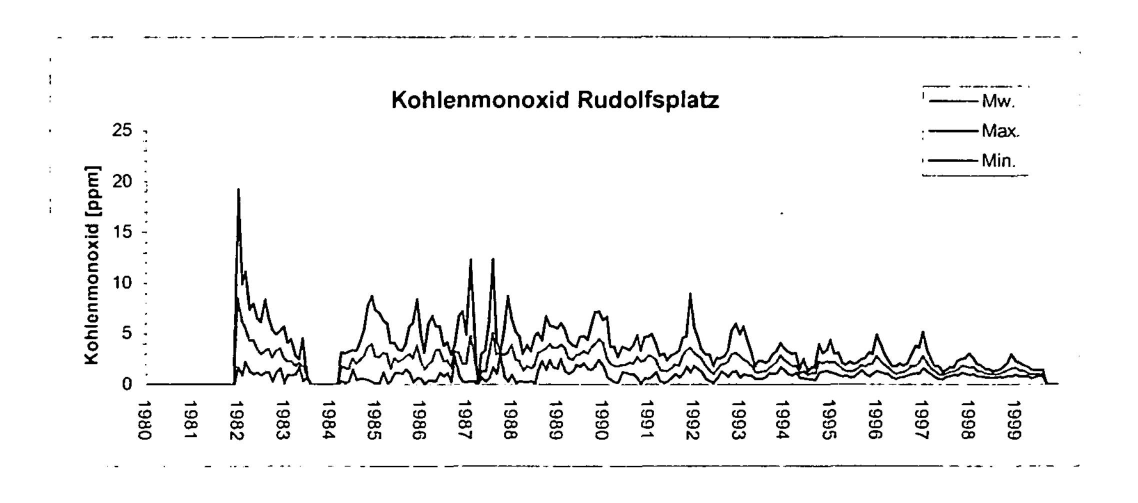


Abb. 3.1.2.1.1-3: Kohlenmonoxidwerte Meßstation Rudolfsplatz. Ebenfalls bei diesem Schadstoff sind rückgängige Werte zu verzeichnen. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

Besonders ist in Betracht zu ziehen, daß nicht die gesamte tatsächlich vorhandene Schadstoffmenge schädigende Wirkung erzeugt, sondern neben der direkten Säurewirkung die physiologisch wirksame in Gasform, was besonders für Ozon und Kohlendioxid zutrifft. Bei letzteren Stoffen treten bei geringen Begasungen sogar leichte wachstumsfördernde Effekte auf. Eine physiologisch wirkende Schädigung tritt hauptsächlich dann ein, wenn die Moospflanzen sich im turgeszenten Zustand befinden und dann stoffwechselphysiologisch aktiv sind. Dieser Zustand ist wiederum mit Temperatur und Niederschlag gekoppelt. Die Abbildung 3.1.2.1.1-5 zeigt anhand der beiden „klassischen Schadstoffe“ Stickstoffdioxid und Schwefeldioxid eindrucks-

voll, wie wichtig eine Reduktion aller Schadstoffe ist und welche Größen Kumulationswirkungen quantitativ erreichen können, ganz abgesehen von kombinatorischen Effekten, welche Schadstoffklassen untereinander zusätzlich entwickeln können.

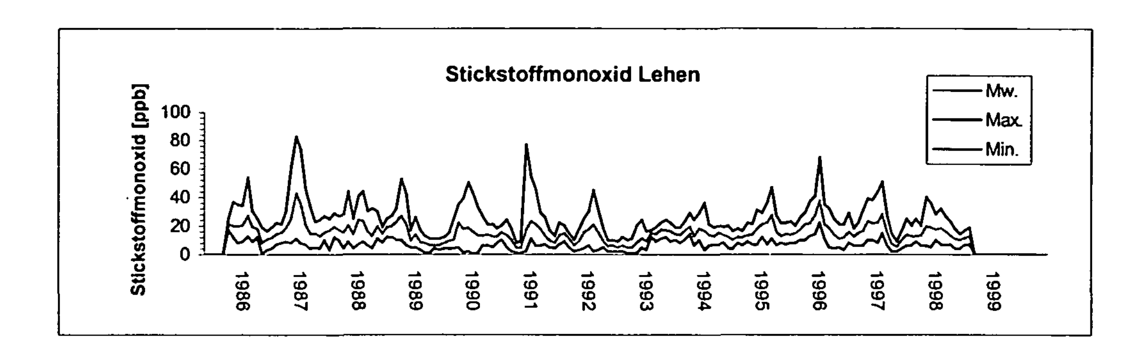


Abb. 3.1.2.1.1-4: Die Stickstoffmonoxidwerte der Meßstelle Lehen. Der Rudolfsplatz hingegen (nicht dargestellt) zeigt gegenüber dieser Meßstelle deutlich höhere Werte, was auf unmittelbaren Einfluß durch Kraftverkehr schließen läßt. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

Arbeiten, die sich mit der Inbezugsetzung von Industrialisierung und der Verbreitung sowie der Vitalität von Bryophyten und Lichenes auch quantitativ auseinandersetzten, erschienen in den sechziger Jahren. GILBERT (1968, 1970) führte Untersuchungen in Großbritannien durch, LE BLANC und DE SLOOVER betrachteten die Situation in Montreal anhand von Epiphyten (LE BLANC & DE SLOOVER 1970). DÜLL (1974a) verwendet beispielsweise zehn Einzelmeßpunkte. Meßbereiche sind vergleichbare

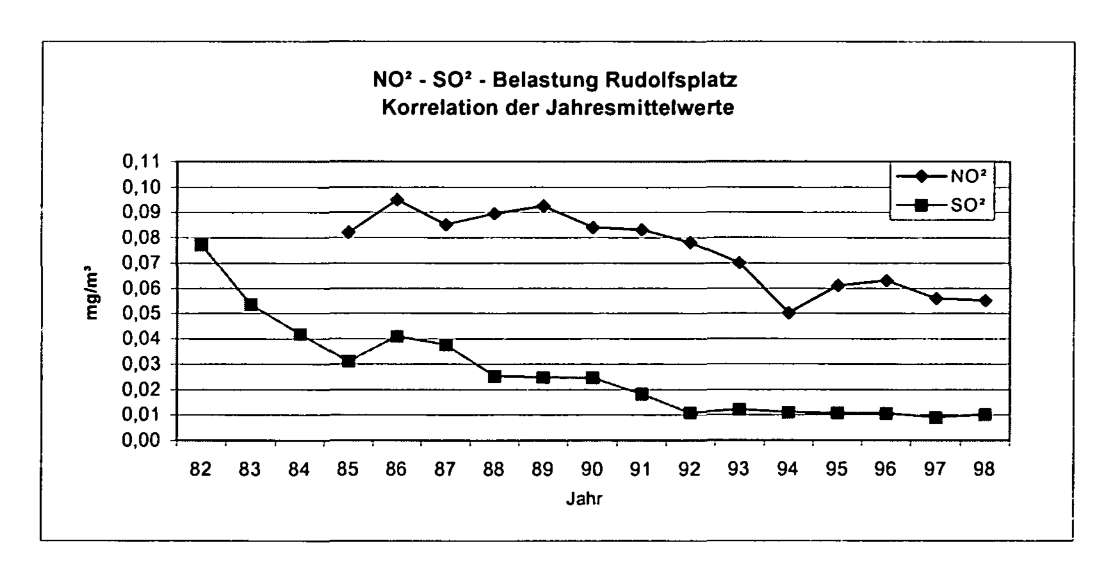


Abb. 3.1.2.1.1-5: Korrelation von NO² und SO² Immissionen, dargestellt anhand gestapelter Werte. Aus dem Kurvenverlauf dieser beiden klassischen Schadstoffe wird deutlich, wie diese quantitativ zusammenwirken können. Gerade solche Schadstoff-mixes sind im Biomonitoring im Bereich ihrer physiologischen Wirksamkeit sehr deutlich nachweisbar. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

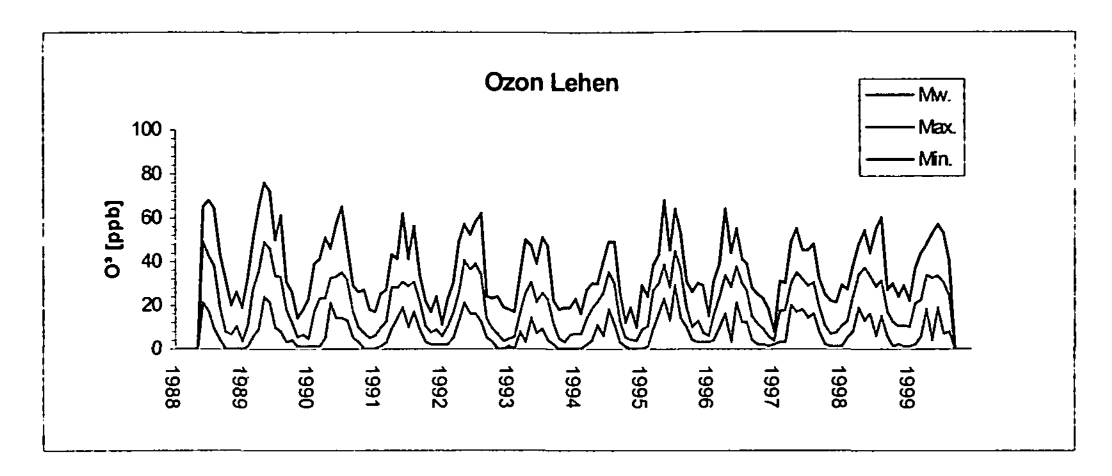


Abb. 3.1.2.1.1-6: Ozonbelastung im verkehrsbelasteten Wohngebiet Lehen. Die sommerlichen Spitzenwerte werden hier durch den Kraftfahrzeugverkehr zusätzlich erhöht. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

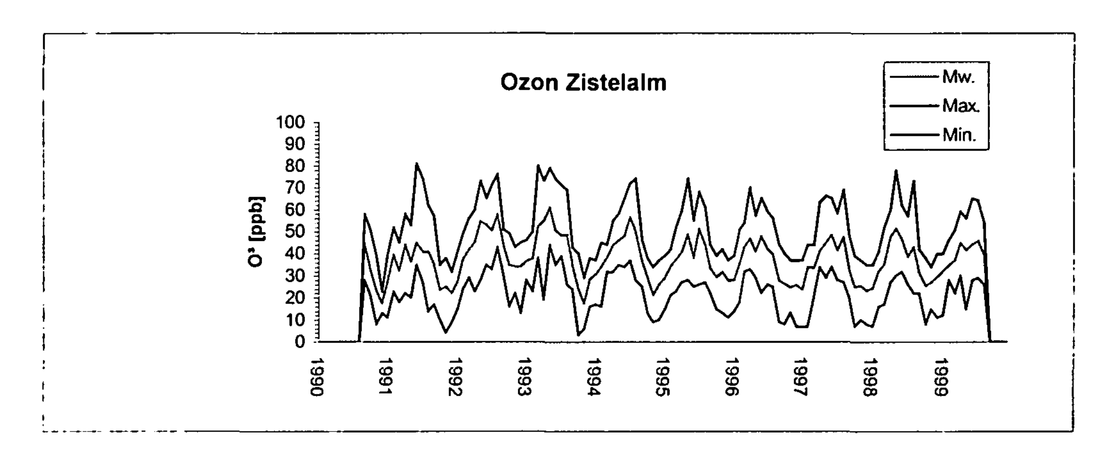


Abb. 3.1.2.1.1-7: Ozonmeßreihe am Gaisberg, Meßstation Zistelalm, 1011 m ü. N.N. Die Werte sind hier nicht verkehrsbedingt, sondern entsprechen dem höheren Grundbelastungs-Pegel außerhalb urbaner Räume, welcher am Haunsberg seine Höchstwerte erreicht. Im allgemeinen bewirkt Ozon bei geringer Einwirkung (40-110 µg/m³) Wachstumsförderung (FRAHM 1998) um mit zunehmender Dosis schädigend zu wirken. Die von der ÖAW gegebenen Richtwerte werden an heißen Sommertagen zeitweise deutlich überschritten. Datenquelle: Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz.

Mauerabschnitte oder Phorophyten. Die Berechnung erfolgt durch die Bildung der Summe der Artenzahl aller Meßpunkte, an denen die betrachtete Art vorkommt und diese Summe wird durch die Anzahl der Meßpunkte dividiert. Die Höhe dieses Q-Wertes einer Art gibt Auskunft über ihre Empfindlichkeit im Untersuchungsgebiet gegenüber Umweltbelastungen. Für jede Einheit von 10 Meßpunkten wird der IAP-Wert nach der Formel

$$IAP = Q_x f_1 + Q_x f_2 + \cdots\cdots \; Q_x f_{10}$$

berechnet. f_1, f_2 ······ f_{10} ist der jeweilige Deckungswert der Art, welcher nach der Formel

$$f = D/6\ (1+V/3)$$

ermittelt wird. Der Deckungswert D nimmt Werte von 1 bis 6 (vereinzelt bis vorherrschend) ein, Die Vitalität V kann Werte von –1 (Vitalität geringer als normal), 0 (Vitalität normal) und +1 (Vitalität größer als normal) annehmen. Es stehen mehrere Modifikationen dieser Methode in Gebrauch, so berechnet FRAHM (1998) zum Beispiel den Index of Air Purity nach der Formel (I.A.P.) = ∑(Q·····f)/10 um kleinere Werte zu erhalten.

Eine der ersten angewandten, auf größere Bereiche bezogenen Arbeit in „gleicher Sache" wurde von DÜLL (1979) vorgestellt. Auf der Grundlage von Immissionskartierungsunterlagen hat er nach in dieser Richtung gehenden Vorarbeiten (DÜLL 1974b) eine Auswertung von Mooskartierungen in Industriegebieten bei Duisburg vorgenommen und dabei jedem Taxon einen AP-Wert („Air-purity") zugeordnet und daraus die summarische aktuelle Umweltbelastung abgeleitet. Dieser AP-Wert charakterisiert die Arten, im Gegensatz zum IAP-Index, welcher die Untersuchungsflächen charakterisiert (FRAHM 1998). DÜLL berichtet von einer recht guten Übereinstimmung der Werte mit den Ergebnissen GILBERT's aus England und auch mit denen von LE BLANC und DE SLOOVER aus Nordamerika. Allerdings empfiehlt er Rücksicht auf lokale Besonderheiten zu nehmen und die Werte für eine Anwendung kritisch zu überprüfen. Gegebenenfalls sollen diese adaptiert werden, indem man Arten eines Zeigerwertes, die gemeinsam mit solchen eines anderen Zeigerwertes auftreten, auf diesen revidiert (DÜLL 1974b).

Gliederung der Moose nach Luftreinheitswerten (DÜLL 1979) in Anlehnung an LE BLANC et al. (1970). Die Luftreinheitswerte werden mit **AP-Werten** (Air-Purity) bezeichnet:

AP 0: Indifferente Arten. Moose ohne ersichtlichen Zeigerwert

AP 1: Kaum empfindliche Arten. Oberhalb SO_2-Grundbelastungen von 0,16 mg/m³ und bei durchschnittliche Maxima von über 0,55 mg/m³ noch selten

AP 2: Schwach empfindliche Arten. Erstes Auftreten unter Grundbelastungen von 0,16 mg/m³ und auch dann noch selten und nur an geschützten Stellen

AP 3: Wenig empfindliche Arten: Auftreten von 0,15 mg/m³ abwärts

AP 4: Empfindlichere Arten: z. B. Moose, die noch in Waldresten und Parks industrieller Landstädte vorkommen. Nur unterhalb durchschnittlicher Maxima von 0,46 mg/m³ Grundbelastung und unter 0,13 mg/m³ und erst bei 0,11 mg/m³ deutlich häufiger

AP 5: Luftreinheitszeiger: Im Bereich von Städten selten oder fehlend und nur unterhalb von Grundbelastungen unter 0,085 mg/m³

AP 6: Gute Reinheitszeiger: Erst in stadtfernen Lagen häufiger, am Niederrhein erst in mindestens 30 km westlicher Entfernung von Duisburg-Zentrum, neben ersten Laubflechten an Mauern

AP 7: Sehr gute Luftreinheitszeiger: Petro- und Epiphyten sind in solchen Gegenden schon nicht mehr selten, ebenso *Rhythidiadelphus triquetrus* und *Hylocomium splendens*

AP 8: Optimale Reinheitszeiger: Für Luftkurorte geeignete Lagen stadtferner Gebiete. Bartflechten kommen zumindestens noch öfter vor, in Trockenrasen *Abietinella abietina*, an Felsen und Bäumen *Frullania*-Arten, *Antitrichia* und überhaupt sind Petro- und Epiphyten in geeigneter Lage häufig

Derartige Verfahren sind geeignet zu Vorerhebungen und Abschätzung von Umweltbelastungen, welche hauptsächlich durch sauer reagierende Abgase (SO_2, NO_x) und Ozon verursacht werden. Sie dienen als eine nicht kostenintensive Entscheidungsgrundlage zur Festlegung von Standorten technischer Meßstationen. Der Vorteil dieser Methode liegt darin, daß auch Nichtbryologen mit einer ausgewählten, leicht kenntlichen Artengarnitur arbeiten können. GILBERT untersucht Moosbestände im Urbanbereich auch nach soziologischen Kriterien und weist unter anderem Ausbildungen belastungsadaptiver soziologischer Einheiten nach (GILBERT 1971), was auch die Forschungen von DÜLL bestätigen.

Ein Rückschluß auf die Artengarnitur eines Gebietes kann über die AP-Werte nicht zwingend gezogen werden, da auch Änderungen der Lebensräume durch land- und forstwirtschaftliche Maßnahmen oder aus dem Landschaftsverbrauch durch Ausbreitung urbaner Räume erfolgen kann, ohne daß dabei die Luftbelastung beeinträchtigt wird. Historische Auswertungen betreffend Lebensraumverlusten sind in diesem Falle aufschlußreich.

Bezüglich der Stoffwechselbeeinträchtigungen durch Schadstoffe liegen für das Gebiet der Stadt und des Bundeslandes Salzburg für Moose im Gegensatz zu den Flechten (CHRIST & TÜRK 1982) keine Arbeiten vor. In diesem Zusammenhang sei auf eine Zusammenstellung von Bioindikationsuntersuchungen in Form eines Wirkkatasters für das Bundesland Salzburg im Zeitraum 1988 bis 1998 von WÄBER (1999) hingewiesen.

Chlorkohlenwasserstoffe

Schädigungen, welche durch Chlorkohlenwasserstoffe und andere ähnliche Stoffklassen verursacht werden, zeigen vergleichbare Schadbilder wie vorher diskutierte Schadstoffe.

Vielmehr sind die Wirkungen oftmals nicht zu differenzieren, da hier das Phänomen einer kumulativen Schadstoffwirkung zutrifft. Zum Nachweis dienen die vorhin betrachteten Methoden als eine nicht kostenintensive Entscheidungsgrundlage zur Festlegung von Standorten technischer Meßstationen. Bei Chlorpestiziden und verwandten Stoffklassen tritt eine nachweisbare Akkumulation in der Moospflanze auf. Umseitig wird im eingefügten Diagramm nach THOMAS & HERRMANN (1980) die weite Verbreitung und insbesondere die Abhängigkeit vieler dieser organischen Luftschadstoffe von atmosphärischer Luftbewegung und Reliefverhältnissen dargestellt (Abb. 3.1.2.1.1-8).

3.1.3.2. Schwermetalle

Die Schwermetalleinträge durch die Luftströmungen über weite Bereiche haben seit 1950 drastisch zugenommen (ROBERTS 1972). Es handelt sich nicht nur um die Elemente Blei (Pb), Quecksilber (Hg) und Cadmium (Cd), die ein enormes biotoxisches Potential besitzen, sondern um eine ganze Reihe weiterer Elemente wie Kobalt (Co),

Nickel (Ni), Eisen (Fe), Zinn (Sn), Kupfer (Cu), Chrom (Cr), Silber (Ag), Niob (Ni), Molybdän (Mb) und weitere.

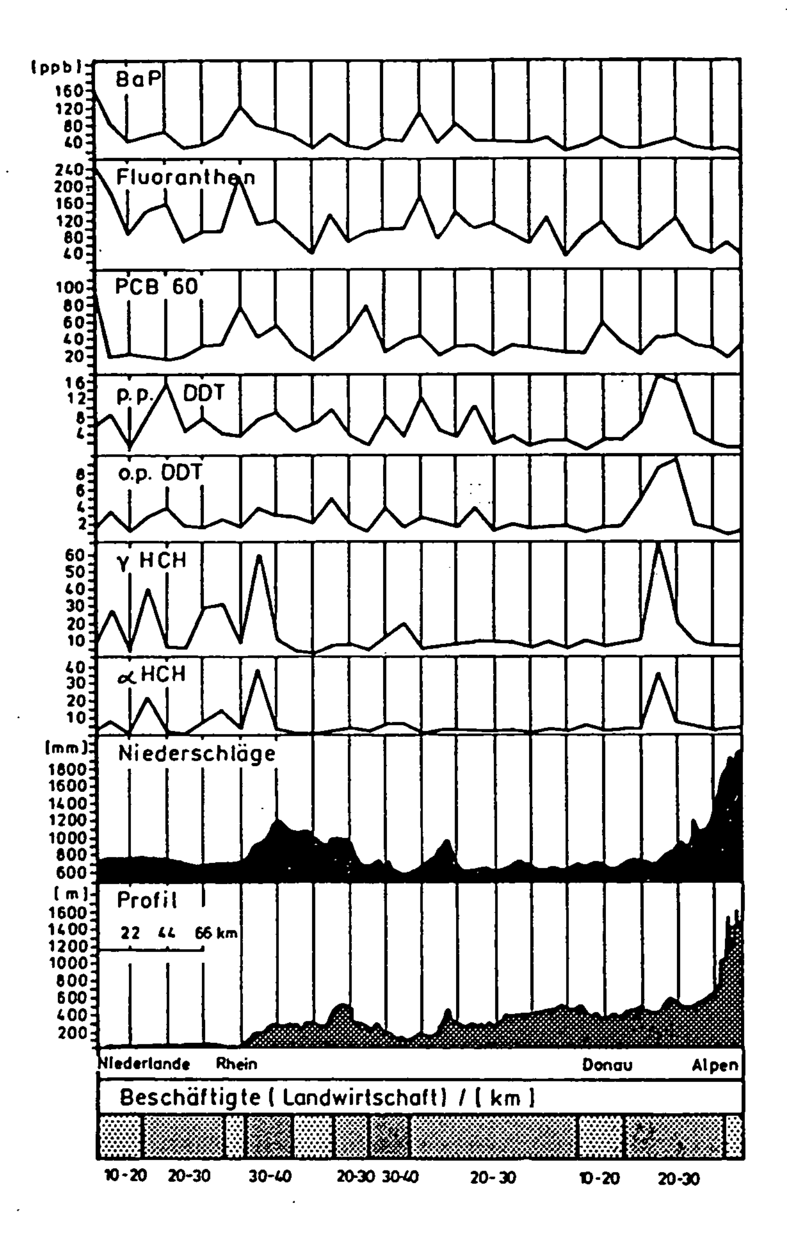


Abb. 3.1.2.1.1-8: nach THOMAS & HERRMANN (1980). Konzentrationen von chlororganischen und ähnlichen Verbindungen [ppb] in *Hypnum cupressiforme* L. ssp. *strictifolium* WARNST., einer nunmehr eingezogenen Unterart, entlang eines Profiles von den Niederlanden bis zu den Alpen. Dieses Diagramm verdeutlicht besonders die Auswirkungen von Staulagen auf die Schadstoffbelastungen eines Gebietes. Auch im Salzburger Bereich entwickelt die „Schadstoffsenke" Alpennordrand sehr deutlich ihre Wirkung und erfährt durch häufige Nordwestwetterlagen eine wesentliche Ausprägung.

Im Gegensatz zu den säurebildenden und organochemischen Schadstoffen zeigen Schwermetallkontaminationen allgemein erst bei recht hohen Belastungen Auswirkungen auf die physiologischen Prozesse in der Moospflanze. Normalerweise erfolgt lediglich eine Kumulation an organischen Säuren. Für tierische Organismen und den Menschen liegen die Gefährdungsverhältnisse jedoch gravierend anders.

Zur Ermittlung der Quecksilberbelastung durch die Chlor-Alkali-Industrie in Schweden verwendete WALLIN (1976) *Hypnum cupressiforme* als Akkumulationsindikator und WINKLER (1976) benutzt Moose als Indikatoren bei Blei- und SO_2-Belastung. GOODMAN & ROBERTS (1971), LE BLANC et. al. (1974) sowie MASCHKE (1981) beschreiben die Verwendung von Bryophyten als Akkumulationsindikatoren bei

Schwermetallbelastungen. TYLER und MARKERT geben einen Überblick über luftbürtige Schwermetalldeposition (ARNDT, NOBEL & SCHWEITZER 1987). Mittlerweile finden Bryophyten weltweite Verwendung als Akkumulationsindikatoren. Die hohe Anreicherungsfähigkeit der Wassermoose *Fontinalis antipyretica* und *Hygroamblystegium* sp. erlauben eine gute Abschätzung der Schwermetallkontamination der Gewässer. Normalanreicherungswert bei *Fontinalis antipyretica* sind 450 ppm/GT Blei in normalem Umgebungsgewässer und 6900 ppm scheinen als erhöhte Gehalte in der Literatur auf. Interessant ist auch die Fähigkeit des Lebermooses *Scapania undulata*, hohe Konzentrationen von Kupfer, Blei, Zinn sowie auch von Silber anzureichern (ARNDT, NOBEL & SCHWEITZER 1987).

Mittlerweile laufen viele nationale und internationale Programme (RÜHLING 1999) zur Ermittlung von Grund- und Spitzenbelastungen. Für Österreich hat ZECHMEISTER (1994, 1995, 1997a,b, 1998) zusammenfassende Arbeiten und Übersichten verfaßt.

Im Land Salzburg wurde passives Akkumulationsbiomonitoring an Torfmoosen durchgeführt (GSTÖTTNER & PEER 1994). Untersuchungsgebiete waren der Flachgau mit der Stadt Salzburg, der Tennengau, Pinzgau und Lungau. Zu den Untersuchungen herangezogen wurden die Arten *Sphagnum magellanicum* und *S. capillifolium*. Untersucht wurde die Belastung durch Al, As, Cd, Cr, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Ti, V und Zn. Für die Stadt Salzburg und den Flachgau wurden erhöhte Werte an den anthropogen bedingten Schadstoffen Cd, Cu, Pb, V und sehr hohe Zn-Werte festgestellt: 43,8 mg/kg TS (Trockensubstanz) in Salzburg-Stadt im Gegensatz zu 24,2 mg/kgTS im emittentenferneren Lungau. In den Jahren 1993 und 1994 führte FALKENSTEINER (1997) aktives Akkumulationsbiomonitoring mit *Sphagnum*-Arten durch. Im angrenzenden Bayern wurde von 1981 bis 1993 eine großangelegte Reihe von Akkumulationsbiomonitoring mit der Art *Hypnum cupressiforme* durchgeführt (KÖHLER & PEICHL 1993, LFU 1994, PEICHL et al. 1997). Die Ergebnisse korrelieren sehr gut mit denen im angrenzenden Salzburger Raum.

3.1.3.3. Radionuklide

Radionuklidablagerungen aus den Versuchsreihen der Atomwaffenentwicklung durch die Atommächte finden sich auch heute noch im Boden und sind in bestimmten Pflanzen noch immer nachweisbar. Hier handelt es sich um das Radionuklid ^{137}Caesium. Durch den GAU (Größter anzunehmender Unfall) von Tschernobyl im Frühjahr 1986 wurde hingegen eine nicht unbeträchtliche Menge von ^{134}Caesium freigesetzt und durch atmosphärische Strömungen über weite Teile Europas verfrachtet und als radioaktiver Fallout deponiert. Eine diesbezügliche Arbeit legt RITTERER (1994) für den Chiemgau vor. Im Rahmen der bundesdeutschen Nationalparkforschung hat HÖPER (1996) im Nationalpark Berchtesgaden (Bayern) aufgrund von Eignungsuntersuchungen die Art *Ctenidium molluscum* als Akkumulationsindikator ausgewählt und verwendet, um die Nachwirkungen des Fallouts dieser Reaktorkatastrophe zu untersuchen, welcher Ende April und Anfang Mai 1986 im Nordstau der Alpen niedergegangen ist. Gemessen wurden die Summenaktivitäten von ^{134}Caesium und ^{137}Caesium von insgesamt 135 Proben aus 45 Lokalitäten. Die Aktivitätswerte bewegten sich meist zwischen 1000 und 10.000 Bq/kg TG (Becquerel pro Kilogramm Trockengewicht). Der gemessene Spitzenwert von 176.400 Bq/kg TG zeigt eindrücklich die Streuung der Belastung durch Niederschläge auf engsten Raum (Distanzen von einigen Metern weisen bedingt durch Mikroreliefdifferenzen Aktivi-

tätswertunterschiede bis zum einem Faktor 10 auf !). Aufgrund der geographischen Gegebenheiten kann davon ausgegangen werden, daß für Salzburg ähnliche Belastungsmuster gelten. Untersuchungen von Pilzen (RÜCKER ined.) und Bodenproben bestätigen diese Annahmen. Bryophyten bieten den Vorteil, aufgrund ihrer Verfügbarkeit zeitlich und räumlich genau differenzierbare Ergebnisse zu erzielen.

3.1.3. Ökologische Bioindikation

3.1.3.1. Ökologische Zeigerwerte

In Anlehnung an die ökologischen Zeigerwerte der Gefäßpflanzen von ELLENBERG (1992) hat DÜLL-HERMANNS 1972 ebensolche für die meisten der mitteleuropäischen Moose ausgearbeitet (DÜLL 1992) und in einer umfangreichen Tabelle gelistet. Da in der nachfolgenden kommentierten Liste der Salzburger Moostaxa eine Auswertung nach diesen ökologischen Zeigerwerten erfolgt, werden sie kurz erläutert. Derartige Zeigerwerte sind geeignet, bestimmte Standorte oder Moosgesellschaften ökologisch zu charakterisieren, wobei hier nicht ein arithmetischer Mittelwert aus den Zeigerwerten berechnet wird, sondern ein sogenannter Median. Unter Berücksichtigung der Eigenheiten der Bryoflora sind diese Zeigerwerte aber nicht mit denen der Gefäßpflanzen zu vergleichen, da Moose mehr oder weniger auf ökologische Kleinstbereiche spezialisiert sind und sich so in Gefäßpflanzengemeinschaften integrieren. Eine Ausnahme machen da die Moose der Moore, wo sie die Hauptvegetationsdecke bilden. Erst dort, wo die Gefäßpflanzen in den Hintergrund treten, können die Moose derartige „Synusien“ bilden (siehe dazu Kapitel 4.3 „Moossynusien“).

Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen (DÜLL 1992). Nicht bekannte Werte werden mit „n“ ausgewiesen.

L = Lichtzahl

1 Tiefschattenpflanze	2 zwischen 1 und 3 stehend
3 Schattenpflanze	4 zwischen 3 und 5 stehend
5 Halbschattenpflanze	6 zwischen 5 und 6 stehend
7 Halblichtpflanze	
8 Lichtpflanze	
9 Volllichtpflanze	

T = Temperaturzahl

1 Kältezeiger	2 zwischen 1 und 3 stehend
3 Kühlezeiger	4 zwischen 3 und 5 stehend
5 Mäßigwärmezeiger	6 zwischen 5 und 7 stehend
7 Wärmezeiger	8 zwischen 7 und 9 stehend
9 extremer Wärmezeiger	

K = Kontinentalitätszahl

1 euozeanisch	
2 ozeanisch	3 zwischen 2 und 4 stehend
4 subozeanisch	5 zwischen 4 und 6 stehend
6 subkontinental	7 zwischen 6 und 8 stehend
8 kontinental	
9 eukontinental	

F = Feuchtezahl

1	Starktrockniszeiger	2	zwischen 1 und 3 stehend
3	Trockniszeiger	4	zwischen 3 und 5 stehend
5	Frischezeiger	6	zwischen 5 und 7 stehend
7	Feuchtezeiger	8	zwischen 7 und 9 stehend
9	an dauernd nassen Plätzen sowie regelmäßig überflutet oder untergetaucht		

R = Reaktionszahl

1	Starksäurezeiger	2	zwischen 1 und 3 stehend
3	Säurezeiger	4	zwischen 3 und 5 stehend
5	Mäßigsäurezeiger	6	zwischen 5 und 7 stehend
7	Schwachsäure- bis Basenzeiger	8	zwischen 7 und 9 stehend
9	Basen- und Kalkzeiger		

Die Forstwirtschaft hat sich seit langer Zeit mit Verfahren der ökologischen Standorterfassung befaßt und hier stehen Moose in praktischer Verwendung als Zeigerarten zur Bonitätskartierung von Waldstandorten anhand definierter Waldtypen. HARTMANN (1952) bringt in seinem Werk „Forstökologie" ein Kapitel „Praktische Beispiele für forstökologische Standorterfassung" in einem Kalkalpenwald bei Frohnleiten und des Mittelwaldgebietes des niederösterreichischen Weinviertels unter dem Manhartsberg und stützt sich dabei auch quantitativ auf die Moosflora. HUFNAGL & PUZYR (1980) beschreiben in ähnlicher Art Waldtypen für die Anwendung in der forstlichen Standortskartierung; einer der ausgewiesenen Typen, der AHD-Typ, (Astmoos-Heidelbeere-Drahtschmiele-Typ) mit *Pleurozium schreberi* als „Kennart" bezeichnet unverwechselbar bodensaure Nadelwälder.

STETZKA (1994) vergleicht unter Einbeziehung von Waldbodenmoosen alte Vegetationsaufnahmen mit eigenen Erhebungen und setzt die Ergebnisse unter anderem über ökologische Zeigerwerte in Bezug zur damals aktuellen Umweltbelastung, die ja einigermaßen Beunruhigung in der Forstwirtschaft hervorgerufen hat, weil langfristige Ertragseinbuße absehbar war.

3.1.3.1. Hemerobiezeiger

Lange bekannt ist das Auftreten hemerophiler, kulturfolgender und hemerophober, kulturflüchtender Arten. Als Hemerobie wird der Einfluß des Menschen auf die Naturlandschaft durch seine Kulturtätigkeit bezeichnet.

Im Forschungsschwerpunkt „Kulturlandforschung" verknüpfen ZECHMEISTER & TRIPSCH (1999) in der Hemerobieforschung bryologische Indikatorsysteme mit dem Hemerobiestufenkonzept, um die Nachhaltigkeit der Bewirtschaftungsformen von Kulturland qualitativ und quantitativ zu erfassen. Es handelt sich dabei um das Teilmodul „Bryologie" eines Projektes des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

Erfaßt wurden Weideökosysteme, Grünland und grünlandgeprägte Kulturlandschaften, Getreidebaubereiche sowie Wein- und Obstbaulandschaften, ebenso städtischer Raum.

Gegenstand der Auswertungen sind die zuerst erhobene bryologische Artenliste, welche über die bryologische Diversität informiert und eine Korrelierung der Kulturlandtypenreihen mit den Hemerobieklassen erlaubt. Untersucht wird dann der Bezug der Moose zu unterschiedlichen „Disturbance-Regimen". Hier werden Auswirkungen anthropogener Störungsregime mit denen natürlicher Störungen unter Erfassung von Trends verglichen. Weiters werden Zusammenhänge zwischen Hemerobie und Wuchsform der Moose untersucht, die unter verschiedenen Nutzungsintensitäten verschiedene Häufungen zeigen. Über die Lebensform wird der Konnex zwischen dem Standort und seiner Dauerhaftigkeit abgeleitet, was wiederum den Bezug zur Hemerobie herstellt.

3.2. Moose als Pflanzenschutz- und Heilmittel

Moose sind Organismen, die sich in der Evolution schon sehr lange gegen Fraßfeinde, pathogenen Pilz- und Bakterienbefall behaupten können, bei derart zierlichen Organismen scheinbar verwunderlich. Es ist eine allgemein bekannte Tatsache, daß beim Anlegen eines Moosherbariums die Erhaltungs- und Wartungsaufwände viel geringer sind als bei vergleichbaren Gefäßpflanzenherbarien und Schädlinge kaum an Moosmaterial herangehen. Die Ursachen liegen vor allem in den chemischen Inhaltsstoffen, sekundär auch am geringen Nährstoffinhalt der Pflänzchen. Offizinelle Verwendung fanden verschiedentlich Moose in der Natur- und Volksheilkunde. In der traditionellen chinesischen Heilkunde findet aber eine ungleich niedrigere Anzahl von Moosen gegenüber den Gefäßpflanzen Verwendung (FRAHM 2000a).

Naturvölker wußten über die antimikrobielle Wirkung von Moosextrakten schon länger Bescheid. In Bonn hat FRAHM (2000a) diesbezüglich mit seiner Arbeitsgruppe in einer größer angelegten Versuchsreihe die fungiziden und bakteriziden Eigenschaften von Extrakten aus zwanzig verschiedenen Moos-Arten untersucht. Dabei wurden eindrucksvolle Erfolge bei Bakterien- und Pilzinfektionen von Pflanzen erzielt, die Extrakte waren wirksamer als käufliche Präparate. Parallel dazu wurden erfolgreiche Selbstversuche an humanpathogenen Pilzen durchgeführt. Es wird in dieser vielversprechenden Richtung weitergeforscht, da noch viele Wirkstoffe exakt einzugrenzen sind und kaum Nebenwirkungen zeigen und kurzfristig und ohne Rückstände abbaubar sind. „An Wirkstoffen kommen eine Vielzahl von Verbindungen in Frage, da es u. a. innerhalb von Lebermoosgattungen zu einer riesigen Vielfalt von unterschiedlichen Verbindungen einer Stoffgruppe gekommen ist. Daher sind viele biologisch aktive Substanzen artspezifisch und werden daher auch für die Chemotaxonomie benutzt. Man kann regelrecht von einer Evolution dieser chemischen Verbindungen ausgehen" (FRAHM 2000a). Hier zeichnet sich die Möglichkeit ab, ein ideales, vom agrarökologischen Gesichtspunkt sehr erwünschtes, „quasibiologisches Schädlingsbekämpfungsmittel" und Medikamente für Human- und Veterinärmedizin zu entwickeln.

4. Ökologie und Biologie der Moose Salzburgs

4.1. Naturräumlich - ökologische Gliederung der Habitate

4.1.1. Naturnahe Habitate

4.1.1.1. Naturwaldfragmente

Geschlossene Primärwälder (Urwälder) gibt es in Österreich (abgesehen vom „Rotwald" und dem Bestand am Lahnsattel) schon lange nicht mehr, ebenso kaum noch Reste von Sekundärurwäldern, Waldbestände welche nach einer Abholzung über Jahrhunderte keinem wirtschaftlichen Einfluß mehr unterworfen waren. Der Begriff Naturwald als solcher ist schwer exakt abgrenzbar (ZUKRIGL 1995). Was im Gebiet anzutreffen ist und einen ursprünglichen Eindruck hinterläßt, sind Reste naturbelassener, gut strukturierter Bestände mit mächtigen Stämmen unter geringen wirtschaftlichen Einflüssen. Solche Naturwaldfragmente halten sich im Untersuchungsgebiet kaum, da die naturräumlichen Strukturen bis auf extrem steile, unbegehbare Bereiche einer Veränderung durch Bewirtschaftung unterzogen wurden. Zur Sicherung nicht der gesamten biologischen Artendiversität sind klarerweise diese Habitate von immenser Bedeutung. Zum Teil wurde dem bei abgrenzbaren Einheiten durch Unterschutzstellung Rechnung getragen. In diesem Zusammenhang wird auf die Listung geschützer Landschaftsteile und Naturdenkmäler hingewiesen.

Als Naturwaldfragmente einzuordnen sind Waldreste auf steilsten Felshängen wie am Kühberg; dieser Teil ist hochwertigstes Schutzgebiet von europäischer Bedeutung. Hier sind Reste von Fichtenwäldern (Piceeten) und Föhrenwaldelemente (Pineten) über Dolomit. Solche Standorte waren immer nur bedingt wirtschaftswaldfähig und daher forstwirtschaftlich nicht interessant und einigermaßen ungestört.

Weiters finden sich ähnliche Fragmente im ehemaligen Lieferinger Augebiet nahe den Badeseen als Reste der „Weichen Au" (Salicetum albae). Diese Wälder waren Vorposten der ehemals ausgedehnten Auenwälder des Salzachflusses am Alpennordrand. Die ziemlich kurzlebigen Weichhölzer sind in Zeiträumen von hundert Jahren durchaus in der Lage, diese Formation wieder zu renaturieren. Voraussetzung ist natürlich ein geeignetes bodenhydrisches Milieu. Alleine dieser Faktor unterliegt den meisten anthropogenen Veränderungen und die ökologischen Rahmenbedingungen für den Bestand und die Ausbildung der Weichen Au sind entzogen. Schwieriger wird die Lage bei Hartlaubhölzern und Nadelgehölzen, welche ohne weiteres ein Lebensalter von einigen hundert Jahren erreichen. Die Habitate bleiben kaum über den Zeitraum eines Jahrhunderts ungestört, mit Konsequenzen für die Bestände. So bestehen solche Waldreste nur mehr kleinflächig als „Harte Au" (Fraxino-Ulmetum und Ulmo-Quercetum) und werden in dieser Arbeit als Niederungsmischwald bezeichnet (Überschneidungen zu angrenzenden Waldtypen sind vielfach anzutreffen). Beim Kneisslweiher läßt sich auf einer Fläche von zwei Hektar ein Eindruck erfahren, wie die Situation einmal war. Ähnliche, kleinere Reste sind im Pflegerwald nahe dem Morzger Hügel westlich von Oberdossen anzutreffen. In diesen Bereichen findet man auch in seltenen Einzelsituationen Schotterlinsen mit

Kiefer, meist nur einen Baum, als „Relikt" einer Schotteraue, die sich über das Pionierstadium hinausentwickelt hat. Alle diese Bereiche wurden geforstet und es sind in der Regel nur mehr Individualelemente reliktären Charakters anzutreffen.

Was den Naturwaldcharakter der Bergmischwälder (Buchen-Tannen-Wälder des Fagion-Verbandes) im Bezug auf ihre Artenzusammensetzung anbelangt, sind hier die besten Voraussetzungen, obwohl so gut wie alle Bereiche des Gebietes forstlich überprägt sind. Am Gaisberg- und Kühberg-Westhang sind einige kleinere Bereiche mit guter Holzartenmischung vorhanden, die den Eindruck der potentiellen Waldsituation vermitteln. Nicht schlecht ist nunmehr auch die Situation auf den Stadtbergen. Hier fällt besonders der Kapuzinerberg durch mehr oder weniger geschlossenen Bestand auf. Der Mönchsberg hat gute Mischwaldreste und trägt wie der Fuß des Gaisberges Hainbuchenanteile über geringmächtigen Böden in thermisch günstigen Lagen. An der Südseite des Festungsberges wird im Frühjahr vor der Laubaustriebsphase die Beimischung der Spitzahorne durch ihre Blüte augenscheinlich. Schluchtwälder, immer artenreicher, sind im Ansatz am Gaisberg vorhanden, so im Aigner Park, einer kleinen Konglomerat-Schlucht des Felberbaches und im Gersberggebiet. Eine großflächigere Ausbildung findet sich aber aufgrund des Reliefs und der Expositionsverhältnisse im Gebiet nicht.

Von einem Versuch diese Fragmente flächenmäßig zu quantifizieren wird abgesehen; aus vorigen Erläuterungen wird klar, daß hier eine Reihe von Einzel- und Sondersituationen die Regel sind. Aus diesem Grund werden diese in Prozentsätzen des Bestandesinventars angegeben und beim Nadelwald, der Weichen und der Harten Au im Bereich von 3 bis 5 Prozentpunkten geschätzt, beim Bergmischwald liegt der Bereich zwischen 10 und 15 Prozentpunkten, ja in einigen besonders günstigen Lagen erreichen mehr als 50 Prozent der Bestandesfläche derartige Qualität. Hier sind also die Voraussetzungen für die Artendiversität ungleich höher. Im Sinne des Biotopbewertungsplanes der Stadt Salzburg (Magistrat Salzburg, Abt. 1/01 Amt für Umweltschutz, Stand 1999) wird auf eine dezidierte Ausweisung von hochwertigen Flächen verzichtet, um diese nicht durch allgemeine Publikation zu gefährden. Für wissenschaftliche Belange sind diese Informationen über die Behörde zugänglich.

4.1.1.2. Sümpfe und Moore

Basisch reagierende Sümpfe sind im Gebiet in zwei Typen anzutreffen, jedoch in beschränktem Ausmaß. Bei ersteren handelt es sich um Quellsümpfe rund um Wasseraustritte an Hängen und in Quellgebieten. Es sind dies mehr oder weniger dauerfeuchte Böden, meistens in Waldbeständen. Aufzufinden sind diese Biotope vereinzelt am Gaisberg, Kühberg, Heuberg und Plainberg.

Zweiter Typ sind die Verlandungs- und Ufersümpfe. Diese Verlandungen an Seeufern und Gewässerrändern bestehen zuerst aus Schilfröhrichten des Seichtwassers (Scirpo-Phragmitetum) und gehen dann in Großseggenrieder (Magnocaricion) über. Beide Feuchtbiotoparten sind im Stadtgebiet mehr oder weniger verschwunden. Kleine Bereiche findet man bei den St. Peter-Weihern in Leopoldskron, dem Leopoldskroner Weiher, Fragmente entlang des Hellbrunnerbaches. In Aigen nahe der Schwarzenbergpromenade gibt es einen Schilfbestand unter streuwiesenartiger Nutzung. Ein dürftiger Rest ist auch an der nordwestlichen Schotterterrassenkante von Morzg zu finden. Im gesamten Gebiet nur mehr reliktisch und kleinstflächig anzutreffen.

Bei Mooren wird unterschieden zwischen Hochmoor und Niedermoor. Aus dem Niedermoor geht das Hochmoor nach dem Zwischenstadium des Übergangsmoores hervor. Niedermoore bilden sich in der Regel über Verlandungszonen oder grundwasserbeinflußten Bereichen. Aus solchen Niedermooren können sich dann kalottenartig aufwölbende Hochmoore bilden, weil organisches Material unter Luftabschluß nicht mehr einem normalen Rottungsprozess unterliegt. Hochmoore sind in ihrem Wasser- und Nährstoffhaushalt auf die Einträge aus der Atmosphäre und auf Regenwasser angewiesen und waren für die Lage im Nordstau der Alpen und unsere Gletscherzungenbecken eine typische Vegetationseinheit.

An Hochmooren finden wir das Hammerauer Moor mit einer Kernbereichsfläche von etwa zwölf Hektar in Leopoldskron-Moos als letzten Rest-Hochmoorkomlex, der noch leidlich ökologisch funktioniert und auch noch flächig ausgebildet ist, leider aber noch laufend kleinflächig abgetorft wurde. Im Jahre 1999 konnte eine Einstellung der Torfstichtätigkeit erreicht werrden. Besser ist die Lage beim zweiten, nur 8,3 Hektar umfassenden Gesamtbereich des „Samer Mösls". Hier wurden durch Grundwasserregulierungsmaßnahmen und Reduktion randlicher Nährstoffeinträge Renaturalisierungsmaßnahmen gesetzt, die sehr befriedigende und ermutigende Erfolge zeigen. Für die Erhaltung der Artendiversität der sauer reagierenden Sümpfe und Moore, insbesondere der seltenen Torfmoosarten, sind diese Resthabitate als Refugialraum unverzichtbar. STEINER (1992) gibt in „Moorschutzkatalog" einen diesbezüglichen Überblick über die gesamtösterreichische Situation.

4.1.1.3. Fluß- und Bachläufe, Gewässer

Das Stadtgebiet von Salzburg war ehemals sehr reich an natürlichen Gerinnen (siehe dazu Karten von BALDI & COMP. (1860/1873), Anhang 7.1 und RAFFY & CLEMENT (1809/1810), Anhang 7.2 sowie Abb. 4.1.3-1). Entlang der Flüsse Salzach und Saalach sind ursprüngliche Strecken so gut wie verschwunden, nicht viel anders an der Glan, wo nur mehr ein kurzer Abschnitt der Altglan sekundär natürlichem Lauf folgt. An der Salzach findet sich noch eine Flyschrippe unterhalb Hagenau, wo man die Wassermoose unter natürlichen Standortbedingungen bei Niederwasser studieren kann. Diese Natursohlschwelle aus saiger gestellten Flyschsandsteinen quert den Fluß in NW- SE-Streichrichtung auf einer Länge von etwa 200 Metern in spitzem Winkel. Bei Niederwasser werden ausgedehnte *Brachythecium rivulare-*, *Cinclidotus nigricans-*, *C. aquaticus*-Bestände und *Fontinalis antipyretica* sichtbar. Oberhalb der Wasserlinie befinden sich Bestände von *Tortula ruralis* an Naturstandort, nicht wie sonst fast ausnahmslos an Ersatzstandort Beton beobachtbar. An der Wasserlinie leben *Bryum bimum* und *Bryum* sp., *Didymodon fallax* und weitere Arten. Die Flußläufe können nicht getrennt von den zugehörigen Auwäldern gesehen werden, in gegenständlichen Betrachtungen wurde schon darauf hingewiesen. Bei der Wassergüte konnte durch entsprechende Maßnahmen mittlerweile ein guter Standard erreicht werden. Bei den Bächen gibt es noch einige naturbelassene Fließ- und Uferstrecken. Hervorzuheben ist der Anifer Alterbach im gleichnamigen Landschaftsschutzgebiet, welcher mehr oder weniger im gesamten Gebiet einem natürlichen Lauf folgen kann. Der Hellbrunnerbach hat immerhin noch einige hochwertige Uferabschnitte und im gesamten Bettbereich gibt es Bestände seltener, unter Schutz stehender aquatischer Gefäßpflanzen wie *Berula erecta* und *Groenlandia densa, Zannichellia palustris, Potamogeton berchtoldii* und weitere. Ebenso stellen die Restbestände der Altglan hochwertige Fließstrecken dar. Ziemlich gut liegen die

Verhältnisse bezüglich der Naturnähe bei den Bergbächen des Gaisberges, die Wildbachcharakter haben und daher im Stadtgebiet verbaut wurden. Die meisten dieser Bäche sind bei niederschlagsärmeren Wetterlagen nur im untersten Teil oder gar nicht wasserführend und es treten daher nur kleinflächig dauerluftfeuchte schluchtwaldartige Bereiche auf. Hier ist hervorzuheben die Schlucht des Felberbaches bei Aigen mit dem Hexenloch, einer kleinen Konglomeratklamm und die Schlucht des Gersbaches, welche den Kühberg vom Gaisberg abgrenzt und in die anstehende Gousaukreide mit aufgelagerten Moränen einschneidet.

4.1.1.4. Fels- und Gesteinsstandorte

Wie schon aus dem Grundlagenkapitel Geologie ersichtlich, treten in der Stadt Salzburg eine Reihe von Gesteinen auf. In erster Linie handelt es sich um basische Gesteine, nur der Flysch zeigt neutralere Reaktion. Aus diesem Grund, andere werden vermutet und in der Diskussion erläutert, kommen keine säureliebenden Felsmoosarten vor.

Die Arten dieser Standorte gedeihen im Gegensatz zu den folgend gesondert betrachteten Standorten rein epilithischer Arten auch an überedeten Gesteinen und in Felsritzen und -bändern mit Detritus. Felswände finden sich am Hellbrunner Berg und Kapuzinerberg über Dachsteinkalk und Nagelfluh, in geringem Ausmaß am Morzger Hügel über Glaneggermergel, verbreiteter auch am Gaisberg im Gosaukonglomerat und Plattenkalk, am Kühberg über Kalk und Hauptdolomit. Solche Bereiche zeichnen sich partiell durch sickerfeuchte Spalten und vielfältige Expositionsunterschiede aus, sie geben ein großes Potential an ökologischen Nischen ab. Die Flyschrippe bei Hagenau bietet einen Eindruck eines Naturstandortes von *Tortula muralis*, einem der häufigsten Moose der Stadt auf Ersatzstandorten. Diese Standorte stehen im urbanen Stadtbereich durch Bautätigkeiten in Felsnähe und durch notwendige Steinschlagsicherungsarbeiten unter Druck. Es sind durchaus bryologische Überraschungen in den Bereichen der senkrechten Felswände nicht auszuschließen; alleine die Zugänglichkeit wirft Probleme auf. Gesteinsmoose an Blockschutt kommen im Gaisberggebiet zerstreut vor, am Fuße einer Felswand der Nordwestseite des Kapaunberges und des Kühberges. Die Vorkommen sind aufgrund der Reliefausbildung aber nicht häufig.

4.1.1.5. Epilithische Standorte

Bei den Epilithen handelt es sich um ausschließliche Gesteinsbewohner, die auf nacktem Fels und Gestein haften. In Salzburg gibt es an den Stadtbergen, dem Kühberg und dem Gaisberg, dem Hellbrunner Berg und dem Morzgerhügel einige Standorte für diese gesteinsbewohnenden Moose. Aufgrund der niederen Lage des Untersuchungsgebietes und der basischen Gesteine ist die epilithische Artengarnitur nicht sehr groß und dominiert von einigen Vertretern des vielgestaltigen und systematisch schwierigen *Schistidium apocarpum*-Komplexes. Diesen Habitaten können auch noch die zerstreut vorkommenden größeren Findlingssteine als Lebensräume für epilithische Moose angefügt werden. Im urbanen Stadtkern herrscht ähnliche Gefährdung wie bei den Fels- und Gesteinsstandorten, in Freiräumen oder am Fuß der Berge Verminderung der Standorte durch Ausräumung von Findlingen und Verschwinden von Natursteinmauern. Lesesteinhäufen mit größeren Gesteinsanteilen sind im Gaisberggebiet so gut wie nicht mehr anzutreffen.

4.1.1.6. Epiphyten und Baumartenzusammensetzung

Epiphyten sind pflanzliche Organismen, welche ihrerseits Pflanzen besiedeln. Es ist daher zulässig, diese Habitate losgelöst von anderen Vegetationsformationen zu betrachten und als eigene Kleinlebensräume zu werten. **Obligate Epiphyten** treten bei uns auf Bäumen und Sträuchern auf, jedoch verhalten sich nicht alle Epiphyten so, sondern können auch wahlweise bei passender Ökologie Gestein oder Ersatzstandorte bewohnen. Diese Arten bezeichnet man dann als **fakultative Epiphyten**. Umgekehrt steigen aber auch Boden- und Erdmoose, ebenso Felsmoose an den Wurzelanläufen und den Humussockeln von Bäumen empor. Als Phorophyten (Trägerpflanzen) kommen praktisch alle Gehölze, Bäume wie Sträucher in Frage, und können vom Stammgrund bis in den Kronenraum, manchmal auch bis in das Geäst besiedelt werden. Epiphytenbewuchs wird auch auf den in städtischen Grün- und Parkanlagen eingebrachten exotischen Gehölzen beobachtet. Epiphytische Moose auf Lebendholz sind extrem empfindlich gegen Beeinträchtigungen durch schädliche Aerosole. Sonst aber werden in diesen Habitaten am allerwenigsten die ökologischen Voraussetzungen vor Ort beeinträchtigt. Salzburg weist durch seine großklimatische Lage beste Voraussetzungen für epiphytische Moose auf. Diese Moose reagieren ziemlich rasch auf geeignete neue Standorte mit Besiedlung, obwohl sie stark standortspezialisiert sind. Die vielen Allee- und Grünanlagenbäume im lockeren Stand in unterschiedlichsten photischen (Belichtungs-) und Luftfeuchtigkeitsverhältnissen wiegen den Rückgang an Naturstandorten mehr als auf. Ebenso gibt es viele Waldsäume verschiedenster Exposition im Gebiet, im bäuerlichen Plenterwald herrschen in der Regel gut strukturierte ökologische Bedingungen.

Für den urbanen Bereich der Stadt liegt eine Analyse der Zusammensetzung des Baumbestandes vor. Die unten angeführte Tabelle gibt Übersicht über die Baumartenzusammensetzung des engeren urbanen Bereiches der Stadt Salzburg. Sie wurde im Zuge von Arbeiten zur Bewertung von Umweltbelastungen durch NOWOTNY erhoben, welcher im Zeitraum von 1983 bis 1997 an den nachfolgend ausgewiesenen 7146 Bäumen 59.911 Einzelbegutachtungen an 1022 Standorten bezüglich ihres Vitalitätszustandes unterzogen hat (NOWOTNY 1982, 1986, 1988, 1991, 1994, 1998). Von Interesse ist in diesem Konnex auch eine Arbeit über Indikatoreneigenschaften von Baumborken (KÖHM 1976) im Zusammenhang mit säurebildenden Luftschadstoffen.

Baumartenzusammensetzung im urbanen Bereich der Stadt Salzburg anhand der 7146 untersuchten Bäume. Angeführt sind Baumarten deren Anzahl im Gebiet mehr als 50 beträgt (NOWOTNY 1998)

Roßkastanie	1.370	19,2 %
Winterlinde	689	9,6 %
Esche	686	9,6 %
Spitzahorn	564	7,9 %
Stieleiche	547	7,7 %
Sommerlinde	488	6,8 %
Bergahorn	410	5,7 %
Birke	378	5,3 %
Platane	235	3,3 %
Weißweide	160	2,2 %

Fichte	114	1,6 %
Silberahorn	110	1,5 %
Rotbuche	103	1,4 %
Japanische Blütenkirsche	99	1,4 %
Robinie	95	1,3 %
Hainbuche	87	1,2 %
Kanadapappel	72	1,0 %
Krimlinde	69	1,0 %
Sonstige	870	2,3 %

Bezüglich der Roßkastanienbestände, welche im urbanen Bereich fast 20 % der Phorophyten ausmachen, entsteht durch die 1989 aus Mazedonien eingeschleppte und seither in stetiger Ausbreitung befindliche Roßkastanien-Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC eine nicht zu unterschätzende Gefährdung der Bestände von Roßkastanie (DESCHKA 1993) und damit auch der hier auftretenden epiphytischen Moosarten.

Bei den **totholzbesiedelnden Moosen** ist die Situation leider nicht so günstig gelegen, wie bei vorhin diskutierten Lebendholzepiphyten. Es finden sich quer durch das Gaisberggebiet im Bauernwald alte Stöcke, an denen sich reichlich Moosbewuchs ausbildet. Diese sind aber nicht häufig. Hier besteht mit zunehmenden Zersetzungsgrad ein Übergang zur Besiedlung durch Boden- und Rohhumusmoose, was die reinen Totholzbesiedler unter Konkurrenzdruck stellt. Liegendes Totholz, also in verschiedenen Zersetzungsstadien befindliche ganze Stämme, sind so gut wie nirgends anzutreffen. Vom Wind gefälltes Altholz wird, soferne es sich um Nadelholz handelt, unverzüglich der forstlichen Nutzung zugeführt, feuerungsverwertbares Laubholz bleibt auch nur in Ausnahmefällen vor Ort liegen. Ganz ungünstig ist daher die Situation für Lebermoose und Laubmoose, welche an alten Stirnanschnitten oder Nadelholzstämmen ihre Lebensbedingungen finden. So ist das Lebermoos *Nowellia curvifolia* seltenst anzutreffen. Als Standorte für solche Moose kommen in der Regel nur die wenigen Schlägerungsrückstände in Frage.

4.1.2. Land- und forstwirtschaftlich geprägte Habitate und urbaner Raum

4.1.2.1. Wälder

In diesem Abschnitt werden die einzelnen Waldkomplexe erläutert und durch Gegenüberstellung mit „natürlichen Waldgesellschaften" auf ihre Naturnähe (MAYER 1974) beleuchtet. Die Trennung der Vegetationseinheiten in zonale und azonale Vegetation ist üblich. Bei zonaler Vegetation handelt es sich um Wald- und Pflanzengesellschaften, welche sich aus klimatischen Gründen horizontal entlang von für sie optimalen Höhenlagen etablieren. Azonale Vegetation hingegen ist an Sondersituationen gebunden und reicht gewöhnlich über zwei oder mehrere zonale Vegetationsstufen. Bei fluß- und bachbegleitenden Auwäldern erklärt sich dieses Phänomen von selbst. Ein zweites Phänomen sind Gesellschaften über nährstoffarmem Grundgestein, im Gebiet sind es Kiefern über Dolomit.

Einen guten Überblick über die potentielle Vegetationsdecke Österreichs geben die Arbeiten von MAYER (1974) und WAGNER (1985), was die großräumige und generalisierte Betrachtung betrifft und STROBL (1978, 1989) hat umfangreiche De-

tailuntersuchungen über die Waldgesellschaften im Salzburger Becken und Teilen des umgebenden Berglandes unternommen. HÖRMANN (1971) verfaßte eine Arbeit über die Niederungswälder südlich von Salzburg, SYKORA (1975) beschreibt die Waldgesellschaften der Stadtberge und die Arbeit von NOBBE (1990) betrachtet die Waldgesellschaften des Gaisberges. Der Löwenanteil der Fläche des Stadtgebietes von Salzburg liegt in der potentiellen Waldzone. Heute bedecken forstwirtschaftliche Flächen nicht einmal mehr 20 Prozent der Gesamtfläche (1080 ha). Bezugnehmend auf das vorhergehende Kapitel „Naturnahe Habitate" wird mit der Erörterung der aktuellen Vegetationsdecke in der Waldzone fortgefahren, in der auch diese „Naturnahen Habitate" noch enthalten sind. Bei den Wäldern handelt es sich generell um in Hochwaldbetriebsweise bewirtschaftete Flächen mit guten Mischholzanteilen bis hin zu reinen Fichtenforsten (Monokulturen). Im Hochwaldbetrieb erfolgt die Verjüngung der Bestände durch Kernwüchse, das sind aus Samen hervorgegangene Jungpflanzen, bei uns in der Regel durch „Aufschlag" von Bucheckern und „Anflug" von Samen. Künstliche Bestandesbegründung mit Ware aus Forstbaumschulen findet bei der Begründung von Fichtenforsten oder Verbesserung der Bestandes-Holzartenmischung Anwendung. Bei Baumschulware handelt es sich um per Gesetz verordnete Herkünfte. Abgezielt wird auf eine lokalklimatische Eignung und eine Erhöhung der technischen Verwertbarkeit (Geradschaftigkeit der Stämme, Feinastigkeit u.a.m.) der heranwachsenden Bestände zur Erzielung höherer Ernteerlöse. Lediglich in einigen Aubereichen wird teilweise mittelwaldartige Nutzung betrieben, das heißt es werden neben Hochwaldbetrieb Einzelstammentnahmen durchgeführt, aus deren Stöcken dann Bestandesverjüngung durch Stockausschlag erfolgt. Es ist der Struktur der land- und forstwirtschaftlichen Betriebe im betrachteten Raum zuzuschreiben, daß die Fichtenmonokulturen nicht breiteren Raum einnehmen. Vielfach ist es gar nicht mehr möglich, Bestände eindeutig soziologischen Einheiten zuzuordnen, doch die Ableitung ihrer Herkunft und Hinweise auf die aktuelle Situation sind hier oftmals viel aufschlußreicher als der Versuch eindeutiger Zuordnung.

4.1.2.1.1. Auwälder

Auwälder entstanden aus Schotterauen mit einer Pioniervegetation bestehend aus Weidenarten (*Salix eleagnos, S. purpurea*), Deutscher Tamariske (*Myricaria germanica*) u. a. als Anfangsstadium an Stellen, wo die Flüsse aus den Alpentälern in das Vorland austreten. Dieses Stadium ist heute nicht mehr anzutreffen und *Myricaria* in Salzburg akut vom Aussterben bedroht. Aus diesen Schotterauen entwickelt sich über die von hohem Grundwasserspiegel und periodischen Überflutungen abhängige „**Weiche Au**" (Salicetum albae) mit mächtigen Weißweiden. In der Lieferinger Au ist dieser Wald in kleinen Resten gut ausgebildet. Zerstreut findet man im Stadtbild (Ginzkeyplatz) verschiedentlich größere Exemplare dieser Weißweiden im Bereich ehemaliger Auen. Diese vergreisen aber zunehmend und werden aus Sicherheitsgründen entfernt. Im Bereich des Hinterholzer-Kai´s und am Gelände der Universität in Freisaal wurden vor Jahren zwei riesige Exemplare gefällt. Einige jüngere Restexemplare finden sich noch am Gelände. Der Auwald in der ehemaligen Lieferinger Au am Saalachspitz, dem Bereich zwischen Salzach- und Saalachfluß weist eine Fläche von ca. 70 Hektar auf. Dieser Wald enthält alle möglichen Alterstrukturen und Übergänge zwischen verschiedenen Auwaldtypen. Entlang der Altglan tauchen auch altwasserähnliche Strukturen auf. Die Altglan scheint Mitgarant für einen höheren Grundwasserspiegel zu sein. Obwohl verschiedentlich die

Schwarzpappel auftaucht, kann vom Vorhandensein einer Pappelaue (Fraxino-Popululetum) im eigentlichen Sinne nicht gesprochen werden.

Mit dem natürlichen dynamischen Wandel der Flußlandschaft entsteht die **„Harte Au“** (Fraxino-Ulmetum und Ulmo-Quercetum) auf Schotter- und Uferterrassen. Diese Bestände entwickeln sich über Auböden, auf denen das Grundwasser schon wesentlich tiefer liegt. Als Folge findet eine Bodenreife bis zu braunen Auböden statt und es dringen quantitativ Laubwaldpflanzen in die Bodenvegetation ein. Flußbettbegradigungen, Dämme und Uferverbauungen verstärken diese Tendenzen. Entlang des Salzachflußes erstrecken sich im Süden noch zwei Aubereiche. Linksseitig der Salzach in der Josefiau (SCHLAGER 1985c) und rechtsseitig in der ehemaligen Glaserau sind Waldreste in der Größe von 29 Hektar vorhanden. Diese Wälder wechseln in ihrer Zusammensetzung stark, zeigen aber eindeutige Tendenz zur Hartholzau. Eingestreut finden sich noch Weichholzbereiche und im Zwickel zwischen dem Anifer Alterbach und der Alpenstraße ist Fichte geforstet.

Erlenauen (Alnetum incane) im eigentlichen Sinne sind wohl mit der Verbauung der Gaisbergbäche verschwunden. In Resten tauchen aber immer wieder in den Augebieten und an Bachufern kleinere Gruppen dieser Gehölze auf. An den Salzachdämmen findet Grauweide Förderung durch die Dammerhaltungsmaßnahmen des Flußbauamtes und verjüngt aus Stockausschlägen.

Für die bryologische Artendiversität haben diese Wälder große Bedeutung. In der Vielfalt der sich verzahnenden Vegetationselemente findet man unterschiedlichste ökologische Nischen. Hervorzuheben ist hier die Bedeutung der ziemlich hohen Luftfeuchtigkeit im gesamten Bereich für die Moosvegetation, im Besonderen für die Epiphyten. Im Bereich des Anifer Alterbaches sind zerstreute Vorkommen von *Dicranum viride* auf verschiedenen Laubbäumen. Obwohl die Waldbewirtschafter ziemlich regelmäßige Pflegeeingriffe vornehmen, bleibt doch in einigen Fällen Altholz vor Ort liegen. Leider handelt es sich so gut wie nie um Nadelholzreste, auf denen seltenere Arten ein Fortkommen hätten.

4.1.2.1.2. Niederungsmischwälder

Diese Niederungsmischwälder werden auch als submontane Eichen-Buchenwälder bezeichnet und besiedeln die größten Teile des Hügellandes und steigen im Alpenvorland auf Höhen bis 600 Meter. Sie bilden das Verbindungsglied zwischen der eigentlichen thermophilen Niederung und dem Bergland. In diesen Lagen finden sich noch größere Waldreste mit reicher Artenmischung wie Eiche, Linde, Ahorn, Esche, Ulme, Hainbuche und Rotbuche. Aufgrund der Nutzungsform, hauptsächlich bei Hochwaldwirtschaft, werden daraus die typischen „Hallenbuchenwälder“(Fageten). In einigen Fällen, wie im Pflegerwald sind diese Standorte in Fichtenforste umgewandelt. Zum Vergleich eine forstwirtschaftliche Beurteilung der Bestände bezogen auf den Untergrund in Bereichen des Pflegerwaldes und des Morzger Hügels entsprechend der forstlichen Standortskartierung Salzburg (Salzburger Becken, Stand 01.10.1999, M. 1:5000, im Auftrag der Landesforsdirektion): Kalkbuchenwald auf mäßig frischer (kiesig) Terrasse, Buchen-Tannenwald auf mäßig frischen Terrassen, Schwarzerlen-Eschenwald auf staunasser Senke, Buchen-Tannenwald auf grundfrischem Terrassenlehm, Buchenwald mit Tanne auf frischem Kalkmergel, Buchen-Tannenwald mit Linde, Ahorn auf mäßig frischem Kalkmergel, Buchen-Lindenwald

mit Ahorn auf Steilhang. Diese Aufzählung spiegelt recht gut die ökologische Vielfalt der Bestandestypen wieder.

Im Salzburger Becken sind diese Wälder kaum richtig ausgebildet und überschneiden sich mit der Hartholzau und den unteren Bereichen der montanen Mischwälder und sind stark wirtschaftlich beeinträchtigt. Sie sind zu finden im Pflegerwald (PODHORSKY 1958), den Sockelbereichen des Gaisberges und dem Heuberg, dem Plainberg, bei Söllheim und Anteile auf den Stadtbergen (SCHLAGER 1985a,b). Der Flächenanteil ist nur willkürlich abzuschätzen und bewegt sich bei etwa 40 Hektar, die Bereiche am Plainberg, jetzt ja nicht mehr der Stadtgemeinde zugehörig, nicht mit eingerechnet. Die Wälder sind aber aufgrund der thermophilen Bereiche und der verschiedenen Holzarten, die sie aufweisen, bryologisch einigermaßen interessant.

4.1.2.1.3. Bergmischwälder

Auf den Böden des Alpenvorlandes herrscht Kalkgrundgestein vor, ausgebildet sind nährstoffreiche Braunerde- und Kalklehmböden, welche von den Beständen der montanen Buchen-Tannen Wälder der Randalpen bevorzugt werden. Hier sind Buchen-Tannen-Wälder des Fagion-Verbandes mit dem Grundtypus Asperulo-Fagetum und Abieti-Fagetum. Bei uns sind diese in den Ausbildungen als Cyclamici-Fagetum und Helleboro-Fagetum (WANDTNER 2000, ined.) anzutreffen. Diese Bestände gehören zu produktivsten Waldbeständen und weisen bis zu Absolutbonität 12 und höher auf; dieser forstwirtschaftliche Begriff sagt aus, daß ein Altholzvorrat bis zu 1200 Erntefestmeter bei Vollbestockung auf der Fläche im Ausmaß von einem Hektar vorrätig ist. Diese Wälder sind die am meisten naturbelassenen im Gebiet und weisen gute bis beste Artenzusammensetzung auf. Die ganzen Bereiche sind typischerweise auf flacheren Stellen mit Grünlandwirtschaft betreibenden Einzelgehöften durchsetzt. Den Hauptanteil dieser Waldbereiche in einer Größe von etwa 450 Hektar deckt der Gaisberg und der Kühberg ab, auch die Bereiche an der Stadtgrenze am Heuberg gehören hierher. Diese weisen einige bryologische Besonderheiten auf. Wo die Bestände über Flysch oder Gosaukonglomerat stehen, ist eine andere Artengarnitur zu finden. Durch Moränenuntergrund bis weit auf den Mittelhang des Gaisberges finden sich vereinzelt oberflächenversauerte Bereiche mit *Scapania nemorea* und einige Ansätze von Molinieten (Pfeifengrasbestände). Auf alten Zugwegen und Grabeneinhängen oder alten, durch Windwurf verursachten Rohbodensituationen finden sich reichartige *Diphyscium*-Gesellschaften am Gaisberg, neben anderen Rohbodensiedlern wie *Atrichium undulatum* und *Dicranella heteromalla*, ebenda auch *Hookeria lucens*, auch an den Flyschkuppen am Söllheimer Weg mit Sporogonen neben vielen anderen Bodenmoosen. Es herrscht eine ausgezeichnete Epiphytensituation. Die sonst klägliche Totholzsituation ist in diesen Bereichen zwar aus bryologischer Sicht nicht befriedigend, doch mäßig ausgebildet. Die zerstreut vorkommenden Konglomerat- und Kalkfindlinge tragen reichlich Erd- und Gesteinsmoosbewuchs.

4.1.2.1.4. Schluchtwälder

Im Bereich dieser Buchen-Tannenmischwälder liegen am Gaisberg im unteren Bereich des Felberbaches, des Gersbaches und des Glasbaches in dieser Zone die einzigen Schluchtwälder des Gebietes. Durch das Relief bedingt sind die Einschnitte nicht sehr tief und so ist nur auf begrenztem Raum höchste Luftfeuchte vorhanden, so

daß sich nur das Acero-Fagetum ausbilden kann. Für einen Hirschzungen-Schluchtwald (Phyllitido-Aceretum) ist es zu lufttrocken; der kleinräumige Schluchtwald geht alsbald in den vorher erläuterten Bergmischwald über. Dieser kleine Bereich genügt aber schon für eine reichhaltige Moosflora, was auch schon den historischen Angaben SAUTER's zu entnehmen ist. Besonders Epiphyten erscheinen hier lokal reichlich, auf Buchen-Borke wächst *Dicranum viride*. An der Söllheimerstraße verläuft eine Eintalung, in der ebenfalls Schluchtwaldelemente in Nordexposition auftauchen.

4.1.2.1.5. Nadelwälder

Was die Lage an Fichtenwaldanteilen im Gebiet betrifft, ist ein graduierter Übergang vom Buchenanteil in Richtung erhöhte Fichte-Tanne-Anteile mit steigender Höhe zu beobachten. Wie überall im Gebiet ist auch hier die forstliche Förderung der Fichte in Betracht zu ziehen. WAGNER (1985) spricht von einer physiognomischen Nadelwaldstufe oberhalb der Laubwald- und Mischwaldzone. Bodenständig ist der Kalk-Fichten-Tannen-Buchenwald (Helleboro- (Abieti-) Fagetum).

Die natürlichen Fichtenanteile scheinen am Gaisberg etwas geringer zu sein, als sie im heutigen Bestandesbild in der oberen Lage aufscheinen. Über steileren, flachgründiger ausgebildeten Böden tritt naturgemäß ein Schwerpunkt auf. Im Gipfelbereich des Gaisberges erscheinen wieder gute Buchenbeimischungen und der Eindruck einer forstlichen Förderung der Fichte scheint berechtigt. An der Gaisberg-Nordflanke reichen die Buchenbestände, teilweise als Renkbuchen, bis in den Gipfelbereich. Ausgiebigere Fichtenanteile bis zur Dominanz der Bestände durch die Fichte können bei ca. 25 Prozent der Bestandesflächen am Gaisberg angenommen werden, geringe, aber interessante Anteile auch am Kühberg, hier über Dolomit. In solchen Bereichen sind kleinste Flächen über Kalk (Piceeten) und seltener Kiefernbestände über Dolomit ausgebildet (Dolomit-Kiefernwälder – Erico-Pineten), verursacht durch bessere Tangelhumus-Akkumulation in humiderer Lage. Dadurch wird der Kalkeinfluß des Grundgesteins ausgeschaltet. Auf Kolluvien findet eine enge Verzahnung solcher Bereiche mit Carici-Fageten statt, im Gebiet nur ansatzweise auf kleinen Flächen am Kühberg.

Ausgesprochene Fichtenforste sind in erster Linie in der Tieflage des Salzburger Beckens anzutreffen. Hier wurde Fichtenmonokultur über ehemaligen Auböden oder im Bereich des Niederungsmischwaldes geforstet, auffällig im zentralen, südlichen Teil des Pflegerwaldes und ein kleinflächiger Bereich am Anifer Alterbach. Südlich der Stadtgrenze sind Fichtenmonokulturen in mittlerer Durchforstungsphase flächiger über Auböden angelegt. Eine vorsichtige Schätzung ergibt einen Umfang im Bereich von 20 Prozent der Gesamtwaldfläche, das käme etwa 200 Hektar nahe. In die Schätzung eingeschlossen sind auch die Forstungen über Moorböden, in der folgenden Betrachtung als „Moorwälder" abgehandelt.

4.1.2.1.6. Moorwälder

Bei den „Moorwäldern" handelt es sich um eine ziemlich willkürliche Zusammenfassung der sehr differenten und inhomogenen „Gehölzbestände" über Moorböden, die vom Forstcharakter bis zu bruchwaldartigen Moorbirkenbeständen, Waldmänteln und Feldgehölzen über aufgelassenen Torfstichen ein vielfältiges Erscheinungsbild aufweisen. In vegetationskundlichem Zusammenhang werden diese Bereiche meist als moorzugehörig eingestuft, dessen Abkömmlinge sie ja in der Tat sind. Eine Über-

sichts-Flächenermittlung aus der Österreichischen Karte 1: 50.000 mittels Planimetrie weist ca. 80 Hektar für diese Bestände aus. Wiewohl es genauso einige wenige Reste ursprünglicher Moorrandwälder gibt, hat fast jeder Waldkomplex eine eigene Note, je nach der Intention des Bewirtschafters und der Höhe des Grundwasserspiegels. Eine Ausbildung von Wirtschaftswaldbeständen über Moorböden ist nur äußerst bedingt möglich und von vorne herein nach forstwirtschaftlichen Kriterien kaum wirtschaftlich. In erster Linie wurde hier wohl an die Bedeckung des bäuerlichen Wirtschafts- und Brennholzbedarfes gedacht. Die landwirtschaftlichen Betriebe hatten ja in der Vergangenheit kaum Optionen, es mußte auch Torf verfeuert werden. In günstigeren Lagen wird auch ein Laubholzanteil wüchsig werden. Fichtenbestände werden an solchen Standorten von Rotfäule befallen und sind im schon im Bestand durch die „Flaschenhalsbildung“ an der Stammbasis als stammfaul ansprechbar. Sie bringen klarerweise von der Vermarktungsqualität her nur eingeschränkten Ertrag. Diese im Wechsel mit Niedermoorsituationen und Wassergräben stehenden Habitate bringen bei nicht zu dichtem Stand interessante Habitate für Moose hervor. Vielfach finden sich in solchen Bereichen alte Torf-Abstichkanten und auch Totholzanteile. Schöne Beispiele sind das renaturierte „Samer Mösl“ und der Moorwald mit guter Holzartenmischung im geschützten Landschaftsteil Leopoldskroner Weiher. Im benachbarten Nissenwäldchen, ebenfalls unter Schutz stehend, ist ein Pionierstadium eines Laubmischwaldes über Moorboden im Stangenholzalter in Ausbildung begriffen.

4.1.2.2. Waldfreie Habitate

4.1.2.2.1. Mähwiesen und Weiden

Grünlandgesellschaften wie Wiesen, ebenso die kaum noch anzutreffenden Weideflächen im Gebiet, befinden sich ausnahmslos über waldfähigem Boden und es handelt sich um landwirtschaftliche Kulturflächen, die fast ausschließlich durch Mahd genutzt werden und entsprechenden Charakter haben. Vom bryologischem Aspekt betrachtet ist in diesen Habitaten kein umfangreiches Arteninventar zu erwarten, da durchgehend gleichmäßige ökologische Bedingungen vorherrschen. Interessant sind hier aber Gesteinsfindlinge und offene Wegböschungen. Wie bereits im Kapitel „Wälder“ hingewiesen wurde, befinden sich die meisten dieser Wiesen im Bereich der potentiellen Laub- und Mischwälder und sind gemeinsam mit der Rotbuche in der submontanen Stufe subatlantisch beeinflußter Bereiche (ELLENBERG 1978). Detailierte Untersuchungen für Bereiche des Gaisberges liegen von LAUDERT (1992) vor. Über ehemals nicht waldfähigem Gebiet befindet sich durch Moorentwässerung gewonnenes Grünland im Leopoldskroner Moor (BRANDSTETTER 1998) und in Sam.

Als flächenmäßig dominierende Wiesengesellschaften treten die **Glatthaferwiesen** (Arrhenatherion) in abgestuften Ausbildungen in den Vordergrund, sie wurden vielfach in Fettwiesen umgewandelt. Die Glatthaferwiesen sind auf den höheren Salzachterrassen, am Mönchsberg und an den Hängen des Gaisberges, ebenso in der Flyschzone in charakteristischen Ausbildungen zu finden, wo nach oben hin dann eine Veränderung der Artenkombinationen in Richtung **Goldhaferwiese** einsetzt (Polygono-Trisetion). Ganz selten tritt am Gaisberg über verlehmten und versauerten Böden kleinflächig ein **Bürstlingrasen** (Nardetum) mit *Calluna* auf. In Situationen mit Trockenrasencharakteristik finden sich als Anschlußgesellschaften dann kleinere

Bereiche – meist in steiler Lage oder edaphisch bedingt – mit einigen Mesobromion-Arten, sogenannte **Trespenrasen**. ELLENBERG (1978) gliedert die Glatthaferwiese in eine frische und mäßig frische Ausbildung (Form), beide anzutreffen. Im feuchteren Bereich schließen die **Kohldistel-Glatthaferwiesen** an, bei uns ebenfalls gut ausgebildet, auch in gedüngten Formen. Sie sind nicht umfangreich vorhanden, doch auf tieferen Terrassenteilen und an feuchten Hangstellen noch öfters anzutreffen. Sie treten seltener als **Trollblumen-Bachdistelwiese** (Trollio-Cirsietum) in Erscheinung. Ein Übergang zu den Streuwiesen bilden die **Seggen-Glatthaferwiesen**, die auf sehr feuchten Böden etabliert sind und Übergangsgesellschaften zu den im Folgenden betrachteten „Streuwiesen" im Bereich entwässerter Moorstandorte darstellen. In einer Tabelle weist BRANDSTETTER (1998) für die Molinio-Arrhenatheretea die Moosarten *Climacium dendroides, Calliergonella cuspidata, Rythidiadelphus squarrosus* und *Thuidium delicatulum* aus.

4.1.2.2.2. Streuwiesen

Im Gegensatz zu den „Wiesen" treten die hier als Streuwiesen bezeichneten Flächen über meist nicht mehr wirtschaftswaldfähigen Boden mit hohen Grundwasserständen auf und sind in der Regel nährstoffarm und versauert. Es handelt sich in erster Linie um **Pfeifengraswiesen** (Molinietum) verschiedenster Ausbildung bis hin zu niedermoorähnlichen Standorten und zu **Bachuferfluren** (Filipendulo-Geranietum). Diese leiten dann über **Kleinseggenrieder** und **Großseggenrieder** zu den echten Nieder- und Hochmoorbereichen über. BRANDSTETTER (1998) gibt hier mit ihrer Arbeit über den Ostteil des Leopoldskroner Moores einen guten Einblick in die vielschichtigen soziologischen Verhältnisse. In einer soziologischen Tabelle der *Molinia caerulea*-Gesellschaft weist sie die Moosarten *Scleropodium purum, Aulacomnium palustre, Calliergonella cuspidata, Sphagnum palustre, Polytrichum formosum, Dicranum bonjeanii, Hypnum cupressiforme*, *Atrichum undulatum, Thuidium delicatulum, Plagiomnium rostratum* und *Polytrichum longisetum* in teilweise hohen Deckungsgraden aus. Über die dem Stadtgebiet angrenzenden Glanwiesen existieren Vegetationsaufnahmen von RIEMER (1974). Ganz deutlich nehmen hier die Moospopulationen gegenüber „Wiesen" und „Weiden" quantitativ und qualitativ zu. Diese Standorte, inclusive der in diesem Kulturlandtyp häufigen Moorgräben, beinhalten eine reichliche Moosflora mit einer Reihe seltener, sowie Rote-Liste-Arten. Auch in Bezug auf die Gefäßpflanzenflora sind wir hier in Bereichen mit sehr vielen geschützen Arten und Lebensräumen. Diese Standorte sind großflächig in Leopoldskron Moos (ehemaliges Leopoldskroner Moor) anzutreffen, kleinerflächig im Bereich um das Samer Mösl. Der am Magistrat aufliegende Biotopbewertungsplan der Stadtgemeinde Salzburg gibt einen guten quantitativen und qualitativen Überblick der Verhältnisse dieser Biotopklasse im Stadtgebiet.

4.1.2.2.3. Äcker und Brachen

An Ackerstandorten sind entsprechend des Rückganges des Stellenwertes der Landwirtschaft relativ wenige Flächen anzutreffen, da insbesondere durch wirtschaftlichen Druck und klimatische Lage eine Ausrichtung zur Grünlandwirtschaft erfolgt ist. Bei den überwiegend größeren Ackerflächen handelt es sich um Einheiten von Betrieben in ebenen Lagen mit überdurchschnittlichem Besitzanteil an ackerfähigem Boden. Im Gebiet wird noch in Freisaal und im Gneiserfeld bei Oberdossen sowie südlich des Morzger Hügels am Montforthof in größeren Flächen Getreide gebaut. Einzelne

Felder findet man auch in Glas, heuer zum Beispiel Sonnenblumenkulturen und Erdbeeren. Die jährliche Gesamtanbaufläche schwankt im Bereich von zwanzig bis fünfundzwanzig Hektar pro Jahr. Naturgemäß ändern sich die Arten der gebauten Cerealia, in der Regel aber handelt es sich um Mais zur Silagegewinnung, Weizen und Gerste. Ein biologisch wirtschaftender Mittelbetrieb baut auch zwischendurch Roggen und Hafer, unter Ausnützung von Gründüngungsverfahren. Auch Kartoffel- und Rapsanbau erfolgt im geringen Ausmaß.

In Maisäckern lassen sich verschiedene Situationen differenzieren. Einerseits gibt es ausgiebig mit Düngesalzen behandelte Flächen. Hier ist ein sehr dichter Stand der Maispflanzen vorhanden und durch die hohen Bodendeckungswerte wird eine oberflächliche Verschlämmung des Bodens durch Niederschläge verhindert. Hohe Beschattungswerte verhindern Entwicklungsmöglichkeiten für Ackermoose zusätzlich. Die zweite Situation sind die nicht so stark gedüngten Ackerflächen. Durch die geringere Deckung kann die Bodenkrume zu lehmlackenartigen Krusten verwaschen werden und dann findet man oft Bestände von *Riccia glauca* und *Pottia truncata* vor. Bei den anderen Äckern findet man diese Moose allenfalls randlich und sehr spärlich. Diesen Ackermoosen nachzuspüren ist nicht ganz einfach, weil sie sehr klein sind und erst im späten Herbst mit Sporogonen einigermaßen sicher bestimmbar werden. Andererseits werden die Böden erfahrungsgemäß ein bis zwei Tage nach der Ernte umgebrochen und gedüngt. Winterbrachen scheinen bei diesen Betrieben nicht üblich zu sein. Das gilt im besonderen Maße für Wintergetreide. Hier beginnt die Bearbeitung der Böden vor der Vegetationsphase von ephemeren Ackermoosen.

Eine Vergleichsfläche in Anif, an das Untersuchungsgebiet unmittelbar angrenzend, weist durch Bioanbau nicht so dichten Bestand an Maispflanzen auf. Es sind dadurch häufig durch Regen eingeebnete Kleinbereiche mit trockenschlammiger Oberfläche mit *Riccia glauca*, auf groben Ackerkrumenresten und nicht eingeebneten Kleinflächen Massenbestände von *Pottia truncata* auffindbar.

Bei einem untersuchten größeren Rapsschlag und einem Sonnenblumenacker konnte aufgrund des hohen Gefäßpflanzenanteiles im Bodenbereich keine Populationen der ephemeren Ackermoose beobachtet werden, lediglich an den Rändern und zu unbefestigten Feldwegen hin eine Entwicklung versus ruderale Moosflora mit *Barbula unguiculata* und *Bryum caespiticium*.

Abschließend ein Vergleich eines gut mit Düngemineralsalzen versorgten Maisackers mit mittelmäßig gedüngten Anbauflächenflächen:

Bestens nährstoffversorgter Maisacker östlich der Hellbrunner Allee, hier alle Moose nur spärlich am Ackerrand, 26. 9. 1999

Barbula unguiculata	*Bryum caespititicum*	*Calliergonella cuspidata*
Dicranella grevilleana	*Dicranella varia*	*Funaria hygrometrica*
Marchantia polymorpha	*Riccia glauca*	

Mittelmäßig nährstoffversorgte Maisäcker in Morzg-Oberdossen, am Dossenweg, 30. 9. 1999

Barbula unguiculata	immer anzutreffen, zerstreut aber häufig
Bryum caespiticium	meistens anzutreffen, zerstreut aber häufig
Dicranella grevilleana	vereinzelt

Funaria hygrometrica	vereinzelt
Physcomitrium pyriforme	selten
Pottia truncata	zerstreut bis häufig, je nach Bewuchsdichte
Riccia glauca	weniger häufig bis zertreut, in Regenlacken

Betreffend Ackerflächen im Stadtgebiet gibt es keine soziologischen Untersuchungen, doch STROHMEIER (1996) hat eine Arbeit über landwirtschaftliche Flächen im angrenzenden Wals vorgelegt, die durchaus für Vergleiche heranzuziehen sind und die Armut der Moosflora wiederspiegeln.

4.1.2.3. Anthropogen stark überprägte Habitate im urbanen Bereich und Ersatzstandorte

4.1.2.3.1. Innenhöfe und Gebäude

Was die Moosvegetation von Innenhöfen betrifft, weisen zwar die meisten Einheiten eine Gleichförmigkeit und Eintönigkeit auf, dennoch tritt aber ein breit gefächertes mikroökologisches Spektrum auf, da sich die Verhältnisse der Innenhöfe vielfältig in Substrat, Belichtungs- und Luftfeuchteverhältnissen unterscheiden. Bei Gefäßpflanzen ist bekannt, daß Innen- und Hinterhöfe als mehr oder weniger abgeschlossene Bereiche einerseits die Ausbreitung der Arten erschweren, dadurch aber andererseits die Konkurrenzbedingungen für die Erstsiedler begünstigen. Derartige Mechanismen sind für Moose aufgrund der viel effektiveren Verbreitungseinheiten nicht zutreffend, diese sind aber dafür viel stenöker und deshalb an sehr enge Nischenbereiche gebunden. Mit den Gefäßpflanzen gemeinsam haben die Moose, daß nitrophile Arten bei der Besiedlung dieser Standorte Vorteile haben. Innenhofvegetation überschneidet sich je nach Pflege- und Alterszustand mit jener der Kunstmauern und bei begrünten Objekten treffen teilweise im Kapitel „Gärten- und Kunstrasen" diskutierte Voraussetzungen zu. Als Substrate sind einerseits Baumaterialien wie verschiedenste Gesteinsplatten, Konglomeratgesteine, Granit- und Quarzporphyrpflaster, Kalkgesteine, Betoneinfassungen, andererseits Kiese, Sande und Erden anzutreffen. Sind die Innenhöfe zudem noch mit Baum- oder Strauchbewuchs bestockt, treten sogar quantitativ Erdmoose und einige Epiphyten auf.

Ein repräsentatives Beispiel für die Streuung der ökologischen Rahmenbedingungen in Innenhöfen moderner Bauten bieten jene der naturwissenschaftlichen Fakultät in Freisaal. Von diesen drei Innenhöfen ist der mittlere der an Moosarten reichhaltigste und beinhaltet eine Grünfläche mit Rasenbewuchs, die partiell in den Charakter einer Blumenwiese übergeht und auch mit einigen Bäumen und einer Sträuchergruppe versehen ist. Dadurch ergibt sich eine beachtliche Artengarnitur. Als Rasenmoose treten *Brachythecium rutabulum* und *Calliergonella cuspidata* auf. Hauptsächlich Erdmoose sind die Arten *Didymodon fallax, Barbula unguiculata, Marchantia polymorpha, Bryoerythrophyllum recurvirostre*, *Fissidens taxifolius, Erychnium hians*, *Amblystegium serpens* und die neophytische Art *Lunularia cruciata* in einer ausgedehnten, mehrere Quadratmeter großen Population über Lehmboden im halbschattigen Bereich. Bei den Arten *Bryum argenteum, Bryum caespiticium, Ceratodon purpureus* und *Funaria hygrometrica* handelt es sich um Arten, die in den Fugen des Steinpflasters der Gehbereiche gedeihen und vorübergehend große Hitze und Trockenheit ertragen, aber eher spärlich auftreten. Im Sommer 1998 wurde hier vom

Verfasser in einem *Bryum caespiticium*-Rasen eine Temperatur von 73° C mittels eines Thermo-cupples gemessen. An der Borke der zwei Roßkastanien-Stämme (Alter ca. 20 Jahre) beginnen sich *Orthotrichum*- und *Pylaisia polyantha*-Initialen zu entwickeln, ebenso an den etwa gleichaltrigen Salweiden-Stämmen. Der nördliche Innenhof ist mit leicht geneigter Quarzporphyrpflasterung ausgestattet und im Zentrum mit vier jungen Linden bepflanzt. Der Hof trägt in den hygrisch leicht begünstigten Abflußfugen eine graduelle Zunahme von Moosbewuchs mit den Arten *Bryum caespiticium, Bryum argenteum, Funaria hygrometrica*, sowie *Barbula unguiculata* und entspricht somit dem Bewuchs der Pflastersteinfugen rund um das große Gebäude, wo aber *Barbula unguiculata* und *Didymodon fallax* bei passender Exposition in wesentlich höherer Frequenz auftreten. Der südlichste Innenhof hingegen ist extrem trocken, mit einer kleinen Baumscheibe und einer kleinen Buche. Er weist nur einige wenige Einzelexemplare von *Funaria hygrometrica* und *Bryum caespiticium* sowie der Caryophyllaceae *Arenaria serpyllifolia* auf, auch auf der Baumscheibe entwickeln sich nur kümmerlich einige Erdmoose.

Gebäude

Im allgemeinen eignen sich moderne Gebäude und Häuser wenig als Standorte für Moose. Bei älteren Gebäuden kommen in erster Linie Sockel, Ecksteine und schattige Mauerbereiche in Frage. An Hauswänden sind je nach Alter oder an Stützmauern Überschneidungen mit hemeroben Standorten wie Kunst- und Natursteinmauern. Bei normaler Pflege eines Gebäudes unterbleibt Moosbewuchs weitgehend und beschränkt sich auf wenige Arten wie *Schistidium apocarpum* s.l., *Tortula ruralis, Orthotrichum anomalum, Bryoerythrophyllum recurvirostre, Brachythecium salebrosum* und anderen, hauptsächlich Moosen übererdeter Gesteine zugehörigen Arten. Erst bei aufgelassenen Gebäuden treten die Arten der Mauern und Gesteine mit zunehmender Dauer der Sukzession vermehrt auf. An einer nordexponierten Stützmauer des Klosters Nonnberg treten gemeinsam mit den Gefäßpflanzen *Hieracium pulmonaroides* ssp. *speluncarum, Campanula cochleariifolia* und *Potentilla caulescens* folgende Moose in großer Deckung auf: *Amblystegium varium, Bryoerythrophyllum recurviroste, Didymodon fallax, Grimmia pulvinata, Marchantia polymorpha, Orthotrichum affine, Schistidium apocarpum* s.l., *Tortula muralis*. Diese Artengarnitur ist typisch und weit verbreitet, sie leitet zu den Mauerstandorten über.

Flachdächer

Wesentlich geringer ist der Artenbestand an Moosen bei moderner und älterer Flachdacharchitektur. Hier hat für den Raum Wien ZECHMEISTER (1992) Gebäude der Jahrhundertwende untersucht und hauptsächlich Arten des *Barbuletum convolutae* festgestellt. Diese Arbeit läßt sich unter Berücksichtigung der klimatischen Voraussetzungen auch auf Salzburger Verhältnisse übertragen. In erster Linie fallen bei uns jedoch modernere Gebäude mit Flachdächern ins Gewicht. In der Hauptsache werden hier Kiesbedeckungen ausgeführt oder zur Auskleidung der Dachflächen Beton- und Steinplatten verwendet.

Auf der weitläufigen Flachdachanlage der naturwissenschaftlichen Fakultät, welche sehr hohen Temperaturdifferenzen ausgesetzt ist und die Pflanzen unter Trockenstress stehen, tritt zwischen den Steinplattenfugen nachfolgende Artengarnitur nebst einigen Gefäßpflanzenarten auf: *Barbula unguiculata, Bryoerythrophyllum recurvirostre,*

Bryum argenteum, Bryum caespiticium, Ceratodon purpureus, Didymodon reflexa, Funaria hygrometrica, Physcomitrium pyriforme; Orthotrichum affine und *Schistidium apocaroum* s.l. bevorzugen mindestens leicht geneigte Flächen. Auch diese Artengarnitur ist im wesentlichen repräsentativ für derartige Standorte.

Hausdächer

Der in früheren Zeiten häufige Bewuchs der Hausdächer mit Moospolstern ist heute nur mehr in den seltensten Fällen anzutreffen. Dafür sind verschiedene Ursachen maßgebiich. Erstens verschwinden Schindeldächer aus Holz zunehmend und sind nur mehr als Mauerkronenabdeckungen anzutreffen, zweitens ändern sich die Materialien der Dachdeckungen. In seltenen Fällen sind noch ältere, gut bewachsene Eternit-dächer mit *Tortula ruralis*- Polstern und *Schistidium apocarpum* s.l. sowie *Orthotrichum anomalum* zu beobachten, aber eher die Ausnahme und im Stadtgebiet an einer Hand abzuzählen. Am ehesten trifft man solche Standorte noch an alten landwirtschaftlichen Gebäuden an, wie am Altobjekt des Doktorbauern in Klain-gmain, wo wetterseitig die Deckung teilweise ein Viertel der Dachfläche erreichen kann, oder am Zuhaus des Ehrentrudishofes nördlich von Morzg (Nachtrag: Im Früh-ling 2000 Ersatz der alten Eternitdeckung durch Betondachziegel). In der Essergasse ist auch ein Holzschuppen mit derartigen Dachbewuchs über Eternit zu sehen. Am Tonziegeldach des nunmehr in Renovierung befindlichen Trompeterschlössls in Kleingmain ist wetterseitiger *Totula ruralis*-Bewuchs sichtbar. In schattigeren Lagen unter Schirm von Einzelbäumen treten dazu auch noch Decken von *Hypnum cupressiforme* und *Sanionia uncinata* auf, wie an Garagendächern in der Pere-grinstraße oder der Schwarzenberg-Promenade in Abfalter zu sehen.

Besiedlungsinitialen und spärlicher bis mäßiger Moosbewuchs mit einer Deckung von einigen Prozentpunkten ist hauptsächlich auf fünfzehn bis zwanzig Jahre alten Eternitdachdeckungen verbreitet und unter Zuhilfenahme eines Feldstechers auch die Artengarnitur in etwa nachzuvollziehen. In schattigen Dachknicken oder flacheren Dachfensterüberbauungen tritt naturgemäß höhere Deckung auf. Die Sukzession beginnt in der Regel mit *Schistidium apocarum* s.l. und geht dann, speziell in wärmerer Exposition allmählich in *Tortula ruralis*-dominierte Bestände über. Die Arten können an Stellen abgeaperter Dachlawinen festgestellt werden und sind in der Regel akro-karpe Arten wie *Orthotrichum anomalum, Torula ruralis, T. muralis, Grimmia pulvinata* und bei schattigeren Lagen treten auch pleurocarpe Arten hinzu.

Auf Mauerkronenbeschindelungen, wie sie in Salzburg in größerem Umfang an der nördlichen Einfriedung der Schlossparkanlage Hellbrunn und bei der Frohnburg in der Hellbrunner Allee noch errichtet werden, sind folgende Arten anzutreffen: *Schistidium apocarpum* s.l., *Tortula ruralis*, teilweise in schönen Ausbildungen, *Sanionia uncinata, Brachythecium rutabulum, Brachythecium salebrosum, Tortula muralis, Pylaisia polyantha* und *Hypnum cupressiforme.*

Eine interessante diesbezügliche historische Angabe von SAUTER (1870) bezieht sich auf einen Einzelfund von *Hedwigia ciliata* auf einem Schieferdach. Leider konnte diese Art auch nicht im Radeck-Gebiet angetroffen werden, von wo sie ebenfalls von diesem Autor angegeben wurde.

4.1.2.3.2. Alleen und Parkanlagen

Salzburg ist sehr reich an Alleen und straßenbegleitenden Baumbeständen. Bereits im Kapitel über die epiphytischen Moose wurde ausgiebig auf diesen Umstand hingewiesen und die ökologisch hochwertvollen Kleinstandortsverhältnisse entsprechend diskutiert. Besonders die Alleen, welche sich vom urbanen Gebiet bis in grünflächendominierte Bereiche erstrecken und jede erdenkliche Art von Expositionen aufweisen, eignen sich hervorragend als biomonitorische Objekte. Diesem Umstand wurde auch durch die jahrelangen Untersuchungen von NOWOTNY (1982, 1986, 1988, 1991, 1994, 1998) Rechnung getragen. Diesem Autor ist auch die akribische Zusammenstellung der Baumartenzusammensetzung im urbanen Bereich des Magistrates zu verdanken. In Anbetracht des Umfanges dieser Standorte wird im Folgenden eine Reihe repräsentativer Querschnitte ausgewählt und diskutiert.

Eine Sonderstellung nimmt wohl die einst von den Fürsterzbischöfen angelegte, historisch wertvolle und imposante **Hellbrunner Allee** ein. Sie besteht in ihrem Altbestand neben Linden hauptsächlich aus Stiel-Eiche. Diese Eichen haben sich zu mächtigen Bäumen entwickelt, die ältesten sind über 200 Jahre alt und haben Stammdurchmesser über zwei Meter. Es wird vom Stadtgartenamt versucht, soviel alte Baumsubstanz wie möglich zu erhalten; aus Sicherheitsgründen werden nicht mehr standfeste Exemplare entfernt und so schrumpft der alte Baumbestand zunehmend und es entsteht eine breite Baumartenmischung. Weil ja mit zunehmendem Alter der Phorophyten sich die Besiedlungsmöglichkeiten für Epiphyten verbessern, tritt hier ein breites Artensprektrum auf. Die besten Voraussetzungen für Epiphyten bieten der Bergahorn und Roßkastanie. Hier findet man die größte Artendiversität an Baumborke. Auf *Acer* sind so ziemlich alle Orthotrichaceen, die im Gebiet vorkommen, bis auf *O. patens*, welches Eschen bevorzugt. Roßkastanie hingegen trägt hauptsächlich die kleineren Orthotrichen, *Tortula papillosa und T. virescens*. Die ganz im Süden in die Hellbrunner Allee einmündende Querstraße ist mit einigen Roßkastanien bestanden. Diese tragen an den Stämmen die Arten *Ulota crispa* (frequent) *Tortula virescens* (vereinzelt), *Pylaisia polyantha* (häufig, viele Sporophyten), *Hypnum cupressiforme* (häufig), *Orthotrichum lyelii* (häufig), *Orthotrichum pallens* (frequent), *Orthotrichum affine* (häufig) und nur ein Stamm *Tortula papillosa*. Auffallend ist der Unterschied der Borkentextur dieser gleichaltrigen (etwa 25 Jahre) Stämme und der einhergehenden Diversität im Epiphytenbewuchs. Interessant wird in diesem Zusammenhang zu beobachten sein, wie sich der Ersatz von Roßkastanie durch die Rotblühende Roßkastanie (*Aesculus* x *carnea* HAYNE) auf die Epiphyten auswirkt. Diese Hybride setzt kaum Früchte, die auf Fahrzeuge fallen können und soll schadstoffhärter sein. Extrem hohe Deckungswerte, aber mit eintönigerer Artengarnitur, werden bei Eichenstämmen erreicht; hier dominiert vor allem *Anommodon viticulosus* im untersten Stammbereich. Diese Eichen sind häufig bis in den Kronenraum mit Decken von *Pylaisia polyantha*, vor allem aber *Hypnum cupressiforme* bedeckt. *Acer platanoides* trägt vorzüglich *Orthotrichum speciosum* und *O. affine*, bei älterer Borke begleitet von den pleurokarpen Arten *Leucodon sicuroides* und *Homalothecium sericeum*, beide vereinzelt mit Sporogonen. An einem Buchenstamm konnten im November 1999 zum ersten mal wenige kleine Stämmchen von *Zygodon dentatus* gefunden werden. In der Fürstenstraße zwischen Hellbrunn und der Alpenstraße wurde die Art erwartet und 2000 und 2001 konnten tatsächlich einige vitale Bestände der Art angetroffen werden, die vorher nicht hier waren. Reichhaltige Standorte würden die Wurzelanlaufbereiche und die Hummussockel der

Baumbasen bringen. In der Hellbrunner Allee sind die Standräume der Bäume hundekotverseucht und der Stammfuß ist bedingt durch Hundeharn bis auf einen nitrophilen Algenbelag praktisch durchgehend kryptogamenfrei.

Ein exemplarisches Beispiel einer Allee in etwas lufttrockenerer Lage ist die schöne **Eichenallee** am Verbindungsweg **zwischen Hellbrunn und Pflegerbrücke**. Sie besteht großteils aus mächtigen Eichen mit bis zu 120 cm Stammdurchmesser und hat eine Länge von einen halben Kilometer. Im sonnigen Bereich der Allee durch die Ost-Westausrichtung nur an der Stammbasis einigermaßen Moosbewuchs. Hier ist mäßiger Epiphytenbewuchs durch *Hypnum cupressiforme* erst ab dem unteren Kronenbereich und in diesen hinaufgehend. *Hypnum* hat im Stammfußbereich sehr starke Sporophytenentwicklung. Im Schatten und Halbschattenbereich ebenso Epiphytenbewuchs, im Ostteil guter Bewuchs, begünstigt durch südlich vorgelagerten Parkbaumbestand eines Landsitzes. Die Stämme von Stiel-Eiche tragen *Orthotrichum lyelii* (mäßig), *Hypnum cupressiforme* (häufig), *Leskea polycarpa* (mäßig), H*omalothecium sericeum* (vereinzelt), die Stammbasen hingegen *Radula complanata* (rar), *Metzgeria furcata* (rar), *Pylaisia polyantha*, (mäßig), *Anommodon viticulosus* (mäßig) sowie Fr*ullania dilatata* (vereinzelt; aber viele Perianthien). *Leucodon sicuroides* tritt verhältnissmäßig schwach auf, *Platigyrium repens* spärlich. Ganz ähnliche Voraussetzungen finden sich über den größten Bereich der etwa vier Kilometer langen **Moosstraße**, nur daß dort stellenweise *Leucodon sicuroides* stärker hervortritt und die Moose höher am Stamm hinaufreichen. Durch das Vorhandensein von Esche und Roßkastanie kommen auch mehrere andere Arten hinzu.

Es gibt eine große Anzahl straßenbegleitender **Baumbestände entlang der Salzach,** am Ostufer beginnend am Überfuhrsteg entlang des Ignaz-Rieder-Kais bis zum Volksgartenbad, entlang des Makart-Kais, des Gisela-Kais und Elisabeth-Kais sowie des Josef-Mayburger-Kais bis zur Elisabeth-Vorstadt. Am Westufer beginnen diese Straßenrandbäume ebenfalls am wesentlichen Salzachufer beim Überfuhrsteg und ziehen sich dann über den Franz-Hinterholzer-Kai, dem Rudolfs-Kai, dem Franz-Josefs-Kai und dem Makart-Kai nach Norden bis gegen den Glanspitz, um dann allmählich in den Auwald in Liefering überzugehen. Jedenfalls findet man an der Ostseite am Ignaz-Rieder-Kai bis zum Volksgarten eine Mischung von älteren Exemplaren der Baumarten Roßkastanie, Ahorn und Linde vor, welche an den Stämmen einen hohen Deckungsgrad mit Epiphyten aufweisen. Die Artenspektrale umfaßt neben akrokarpen Arten mehrere pleurokarpe Moose, die einen höheren Deckungsgrad aufweisen. Folgende Arten, aber dominiert von pleurokarpen Moosen treten hier auf: *Orthotrichum speciosum, O. affine, O. lyelii, O. pallens, Homalothecium sericeum*, *Pylaisia polyantha, Hypnum cupressiiforme, Leucodon sicuroides, Tortula canescens, Bryoerythrophyllum recurvirostre, Fullania dilatata, Radula complanata* und am Stammfuß weitere Arten. An der Ostseite hingegen sind die Phorophyten meist jüngere Spitzahorne, auch Bergahorne und Linden. Im Gegensatz zur Baumreihe auf der anderen Salzachseite tragen die Bäume am Franz-Hinterholzer-Kai hauptsächlich *Orthotrichum affine*, *O. anomalum*, *O. lyelii, O. patens* und *O. pallens*. Gegen die Karolinenbrücke stehen ältere Linden, wo wieder pleurokarpe Arten überwiegen und einige Roßkastanien mit großen Beständen von *Orthotrichum obtusifolium*, einer Art, die vor zehn Jahren hier noch nicht angetroffen wurde. Der Ostuferbereich nördlich der Staatsbrücke ist in der Hauptsache Hybridplatane und Roßkastanie bestanden. Auf Platane sind kaum Epiphyten, auf Roßkastanie außer mäßigen bis spärlichen Bewuchs mit den schon bekannten pleurokarpen Arten

Bestände mit *Tortula virescens*, vereinzelt auch mit *T. papillosa*. Auf der Ostseite südlich der Lehener Brücke befindet sich der Josef-Mayburger-Kai. Hier besteht die Baumreihe aus Berg- und Spitzahorn. Es treten wieder die akrokarpen Orthotrichen hervor, Luftfeuchte- und Lichtwerte sind jedoch epiphytenunfreundlicher als am Ignaz-Rieder-Kai, auch die Phorophyten sind jünger, die Bestände daher nicht so gut entwickelt. Die **Revertera-Allee** ist eine im Bogen von West nach Ost verlaufende Allee mit verschiedenen Baumarten. Die Licht- und Feuchteverhältnisse sind mesisch. Es sind neben *Orthotrichum lyelii, O. affine, O. speciosum, O. pallens* und *Ulota crispa* die pleurokarpen Arten *Leucodon sicuroides, Pylaisia polyantha, Hypnum cupressiforme* und *Homalothecium sericeum* in größerer Deckung zu finden, *Radula complanata* und *Frullania dilatata* treten vereinzelt hinzu, abgesehen von Arten die den Humussockel der Stammbasis bewohnen.

Eine ungewöhnliche Situation ist eine kleine **Allee mit Birken beim Ludwigsbad** in Leopoldskron-Moos. Sie besteht aus knapp drei Dutzend Stämmen mit etwa 50 cm Stammdurchmesser und vom Stammfuß bis in 1,5 Metern Höhe rissiger Borke, der ein Abschnitt mit grauer Rinde folgt die dann glatt und weiß wird. Diese Bäume sind am rissigen Stammbereich spärlich mit den Arten *Ulota crispa*, *Pylaisia polyantha*, *Hypnum cupressiforme*, *Bryum subelegans*, *Brachythecium rutabulum* und Initialen von *Orthodicranum montanum* bewachsen. Birken sind erst im fortgeschrittenen Alter mit sehr rauher Borke zur Besiedlung geeignet.

Die **Einzelbäume entlang des Almkanals** und am Kneisselweiher sind im Bereich dauernder Luftfeuchte. Auf Roßkastanie tritt mäßiger Epiphytenbewuchs mit *Leucodon sicuroides*, *Orthotrichum pallens, Orthotrichum lyellii*, häufiger *Ulota crispa* und reichlich *Frullania dilatata* auf. Die als Kopfweiden ausgebildeten Weißweiden (*Salix alba*) tragen Epiphytenbewuchs mittlerer Deckung, bestehend aus den Arten *Hypnum cupressiforme* mit reichlichen Sporogonen, *Leucodon sicuroides,* ebenfalls mit einigen Sporogonen *Brachythecium populeum* und *Pylaisia polyantha.* Bei den weiter nördlich stehenden Kopfweiden, welche als Naturdenkmal deklariert sind, treten ähnliche Verhältnisse auf.

Bei den **Parkanlagen** wird wieder ein repräsentativer Querschnitt betrachtet. Neben den größeren Parks gibt es noch eine Vielzahl von kleineren baumbestandenen Grünflächen im Stadtgebiet. Am interessantesten ist wohl der **Hellbrunnerpark** mit seiner herausragenden Biodiversität. Er wurde von den Fürsterzbischöfen gemeinsam mit dem Schloß Hellbrunn zu Erbauungszwecken angelegt. Die gesamte Anlage ist von einer etwa 2,5 Meter hohen Steinmauer umgeben. Im Park selbst sind auf der mit Wiesen und Rasenflächen bedeckten Schotterterrasse noch einige Baumreihen und Alleen, von denen diejenige welche am östlichen Fuß des Hellbrunner Berges steht, die bryologisch interessanteste ist. Am Hellbrunner Berg war einst ein Steinbruchgelände. Ebenso handelt es sich hier um archäologischen Boden mit bronzezeitlichen Siedlungsplätzen. Der Berg trägt einen Mischwaldbestand aus verschiedensten Laub- und Nadelgehölzen (PODHORSKY 1958) und es treten die meisten der Mischwaldarten auf, die man auch am Gaisberg antrifft. Im Wald verstreute Gosaukonglomeratblöcke tragen reichlich Moosbewuchs. Beim Steintheater, einer Anlage aus dem Barock, anno 1617 Ort der ersten Opernaufführung im deutschem Sprachraum, wurde Gosaukreide aufgeschlossen. Im luftfeuchten Bereich wachsen hier flächig *Fissidens pusillus* mit Begleitern und Bestände von *Thamnobryum alopecurum*, sowie Massenbestände von *Gymnostomum calcareum.* Besonders der Hangfuß der Ostseite fällt schon durch die Bestände von *Polystichum lonchitis*, dem Hirschzungenfarn auf, und

ist wegen seiner guten Luftfeuchtekonditionen ein „Kryptogamenstandort" besonderer Dignität. Hier ist das einzige Vorkommen der Flechte *Parmotrema stupeum* auf Eiche im Bundesland Salzburg. Ebenso weist die Pilzflora einige Besonderheiten auf (RÜCKER & PEER 1988). Es dürfte sich um ein kleines, lokalklimatisch begünstigtes Refugium handeln. Hier wurden vor etwa zwölf Jahren die ersten Exemplare von *Dicranum viride* auf Eschen-Stämmen beobachtet. Die Art ist jetzt zunehmend in Ausbreitung begriffen. *Zygodon dentatus* konnte ebenfalls im Hellbrunnerpark auf Trauerweide wiedergefunden werden. Die bereits angesprochene Eichenallee mit sehr alten Exemplaren trägt eine reiche Epiphyten- und Humussockelgarnitur. Weniger ergiebig in bryologischer Hinsicht ist der **Mirabellpark**. Auffällig sind hier Stammepiphyten wie *Orthotrichum pallens* und *O. diaphanum* auf Borke von uralten Hybridplatanen oder Blauglockenbaum (*Paulownia tomentosa*). Etwas höhere Frequenz der Moosarten tritt im **Franz-Josefs Park**, auch unter Volksgarten bekannt, auf. Die Artengarnitur ist ähnlich der am Ignaz-Rieder-Kai. Die Bäume haben hier ein Alter von über hundert Jahren und bieten dementsprechend gute Bedingungen zum Bewuchs. In der angrenzenden Stein-Verbauung des Gersbergbaches treten einige schon bekannte Gesteins- und Erdarten dazu, im Bett selbst sind *Brachythecium rivulare* und *Rhynchostegium riparioides*. Der **Donnenbergpark** hat wegen seiner Lage und Struktur einen guten Erholungswert und auch die Baumbestände weisen guten Moosbewuchs auf, der sich aber von den umgebenden Alleen bis auf einen Einzelfund von *Dicranum viride* auf Birke (!) nicht sonderlich abhebt. Er wurde hinsichtlich seiner gesamtökologischen und soziologischen Rahmenbedingungen untersucht (WAICH 1999). In der angrenzenden **Fürstenallee** und der **Erzabt-Klotz-Straße** nahe dem Petersbrunnhof stehen Schwarzpappeln. Diese tragen dicke Decken mit *Orthotrichum affine*, *O. diaphanum, O. lyelii, O. obtusifolium* und *O. pallens* bis weit in den Kronenraum hinauf, begleitet von *Pylaisia polyantha.*

4.1.2.3.3. Gartenanlagen und Kunstrasen

Derartige, vom Menschenhand geschaffene Bereiche werden in dieser Arbeit deshalb einer eigenen Betrachtung unterzogen, weil es sich einerseits um umfangreiche Flächen handelt, andrerseits ein breites ökologisches Spektrum anzutreffen ist. Hier findet man je nach Dignität der Anlagen ein dürftiges bis reichhaltiges Arteninventar. Der Bogen spannt sich von großen, gewerblicher Nutzung dienenden Anlagen bis zu kleinen, traditionellen Hausgärten, akribisch gepflegten, sterilen Rasenflächen, „Naturrasen" und in selteneren Fällen „verwilderten ungepflegten Flächen", die nur sporadisch auftreten aber dafür ökologisch viel wertvoller sind. Hier ist eine Zitat von Elias LANDOLT (ined.) angebracht: „Förderung der öffentlichen Toleranz für unordentlichen Wildwuchs.....". Gerade was die Vielfalt der „Hausgärten" betrifft, die einerseits zur Selbstversorgung gedacht sind, andrerseits als Ziergärten dienen, sind hier wertvolle Refugien und temporäre Kleinststandorte anzutreffen, die auch von ephemeren Erdmoosen bestens genutzt werden können. In dieses Kapitel sind auch die durchgehend gut gepflegten **Friedhöfe** zu stellen, welche für die Lichenologie insoferne interessant sind, da eine Altersdatierung epilithischer Flechten auf Grabsteinen ziemlich genau möglich wird.

Moose sind in **Schrebergärtenanlagen der Kleingartenvereine** eher zu vermissen, denn diese sind durchorganisiert einer akribischen Pflege unterzogen, sodaß hemeroben Erd- und Gesteinsmoosen sowie Epiphyten kaum eine Möglichkeit zur Etablierung geboten wird. Von Phorophyten dieser Anlagen werden häufig Moos-

bewuchs und Flechten aus Gründen der Bekämpfung von Schadinsekten entfernt und die Stämme auch manchmal mit Kalk bestrichen und die Rasenflächen werden „vorschriftsmäßig“ gedüngt und vertikutiert. In **Gärten und Grünanlagen um Häuser** treten auch sehr eigenwillige Artenkombinationen auf, wie in der Bocksbergerstraße, wo in einer *Berberis thunbergii*-Hecke an der Basis *Pylaisia polyantha* wächst, im Geäst hingegen *Orthotrichum speciosum* und *O. pallens*. Ebenda gedeihen an der Basis einer kleineren Lärche *Pylaisia polyantha* und *Orthotrichum pallens* in dürftigen Exemplaren. Unter Sträuchern können genauso wie in Innenhöfen manchmal massig *Eurynchium hians* und *Fissidens taxifolius* auftreten.

In **öffentlichen Gartenanlagen**, aber auch in privaten Schrebergärten, wo der Untergrund nicht durchgehend bearbeitet wird und temporären Brachencharakter bekommen kann, sind dann Moose aufzufinden wie *Riccia glauca* und *Pottia truncata.* Besondere Inseln sind in diesem Zusammenhang **Hausgärten**, die nach Maßgabe der zur Verfügung stehenden Arbeitszeit bewirtschaftet werden, im Gegensatz zum Liebhaber-Gartenbau. Solcherlei Habitate bilden gemeinsam mit den sporadisch auftretenden Ruderalia, den verkehrsbegleitenden Rohböden mit ephemeren Standorten ein wichtiges refugiales Netzwerk für ephemere Rohbodenmoosarten. An solchen Stellen wurden während der Arbeit die Arten *Pottia truncata, P. lanceolata* (Einzelfund), *Ephemerum serratum* (Einzelfund) und *Riccia glauca* angetroffen.

Die **Kunstrasen** hingegen weisen jedenfalls durchgehend eine Artenarmut auf. Bei zunehmender Versauerung treten flächendeckende Bestände von *Calliergonella cuspidata* und *Brachythecium rutabulum* auf. Manchmal tritt *Abietinella abietina* und in Sonderfällen auch *Entodon concinnus* mit *Selaginella helvetica*, – wie auch auf Flußböschungen – auf. *Plagiomnium undulatum* tritt bei kräftiger Beschattung hinzu. Auch *Climacium dendroides* ist dann und wann in größeren Beständen zu finden, so wie an der Ecke Friedenstraße-Bocksbergerstraße. Im allgemeinen zeigen sich auf diesen Flächen sehr deutliche saisonale Unterschiede in der Frequenz der verschiedenen Moosarten und das Winterhalbjahr eignet sich am besten zur Feststellung der Artengarnitur. Solche Flächen leiten je nach Ausbildung zu den Wiesengesellschaften und den Arten der Wegböschungen und der Flußdämme über.

4.1.2.3.4 Verkehrswege und Ruderalia

Verkehrswege und Flußufer waren schon immer Wanderwege für verschiedenste Pflanzen, die als Neophyten Eingang in die heimische Flora gefunden haben. Gerade hier gibt es eine Reihe von Arten, die entlang von Bahnstrecken neue Standorte besiedeln und auch rezent in Ausbreitung begriffen sind. Dieses bei Gefäßpflanzen seit langem beobachtete Neophytenphänomen trifft hingegen für Bryophyten nicht in dem Maße zu.

Für die Bryoflora haben die Verkehrswege insoferne enorme Bedeutung, da entlang von Bahn- und Straßenböschungen ein ganzes Spektrum unterschiedlichster, wertvoller Standorte vorhanden ist. Diejenigen, welche meistens einen ephemeren Charakter aufweisen, haben viele Gemeinsamkeiten mit den Ruderalia und werden daher auch in diesem Kapitel angeführt. Gerade bei der Vielfalt an Straßenrändern wird dies besonders augenfällig. Andrerseits finden auch Felsbesiedler neue Habitate an Felsböschungen der Bahn- und Straßenanlagen (BLOM 1996). Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, daß sich hier nahtlos ebenfalls Kunstbauten wie Brückenköpfe, Pfeiler, Stützmauern und Einfassungen aus Beton und Naturgesteinen anschließen.

Diese Standorte werden im Kapitel Beton- und Natursteinmauerwerke dann näher betrachtet.

Im Untersuchungsgebiet sind am Bahnhof bei Gnigl umfangreiche Bahndämme an den Abrollrampen des Verschubbetriebes mit reichhaltigen Moosstandorten. Hier gedeihen vorzüglich eine ganze Reihe von Pottiaceen. Es treten hier massenhaft die Arten *Barula unguiculata, Barbula reflexa, Pottia truncata, Funaria hygrometrica, Pohlia nutans, Bryum argenteum* und seltener *Physcomitrium pyriforme* neben den üblichen pleurokarpen Wiesen- und Rasenarten auf.

An anschließenden Mauern, denen ein Substrateintrag aus Straßenstaub aufliegt, findet man *Barbula unguiculata, Barbula crocea, Gymnostomum calcareum, G. aeruginosum*, wenn sonnige und trockenere Exposition auftritt wird *Schistidium apocarpum* s.l. dominierend, *Tortella tortuosa; Grimmia pulvinata* und *Tortula muralis* kommen hinzu. Ansonsten entlang der Betonmauern oder an nordexponierten Unterführungen im ganzen Gebiet wie in Parsch reichlich *Schistidium*-Gesellschaften, wenn schattig-feuchte Lagen auftauchen ist auch *Marchantia polymorpha* vertreten, wie man im Bereich der Bahnlinie bei Kasern sehen kann.

Straßenränder sind quantitativ etwas häufiger anzutreffen, doch solche mit echt ruderaler Ökologie auch nicht allzuoft zu finden. Gemeinsam mit Baustellen- und Industrieruderalen bilden sie ein Netzwerk für hauptsächlich ephemere Erdmoose. Leider ist es um derartige Standorte im Untersuchungsgebiet nicht sehr gut bestellt. Hier bestehen auch Beziehungen zu den Standorten der Ackermoose und denen der „ungepflegten“ Gartenanlagen. Während der Begehung des Untersuchungsgebietes im Sommer 1999 wurde eine großflächige Stelle an der Verbindungsstraße von Morzg zur Pflegerbrücke an der Eichenallee südlich des Montforthofes angetroffen, die reichhaltigen Erdmoosbestand aufwies. Es handelt sich hier um eine mit lehmigem Material aufgeschüttete Senke und es konnte gut beobachtet werden, wie die Erdmoose als Pioniervegetation zur Substratfestigung beitragen und Auswaschungen durch Regen zu unterbinden beginnen. Die reichhaltige Artengarnitur umfaßte *Barbula unguiculata, Bryum argenteum, Bryum caespiticium, Dicranella grevilleana, Dicranella varia, Didymodon ferrugineus* (Einzelfund), *Marchantia polymorpha, Pellia endivaefolia, Pottia lanceolata* als Einzelfund und das Lebermoos *Riccia glauca.* An den Rändern zu den Wiesen hin oder an einigen eingestreuten Konglomeratbrocken treten neben *Hypnum cupressiforme* eine ganze Reihe weiterer pleurokarper Erd- und Gesteinsbesiedler in geringer Anzahl auf. Ein weit größeres Industrie- beziehungsweise Baustellenruderal an der Kreuzung Landstraße-Samstraße bestand aus einer schotterig-sandigen Fläche von etwa 800 Quadratmetern, ist sehr ausgewaschen und kaum mit lehmigen Anteilen. Es treten keine Lehmlacken auf und der Standort ist generell sehr trocken und mit *Calliergonella cuspidata, Didymodon rigidulus, Bryum argenteum* in guter Entwicklung mit vielen Sporogonen, *Barbula unguiculata* in steriler Form und *Funaria hygrometrica* bewachsen. Auf vermodernden Textilien und eingeschleppter übererdeter Wurzel ist eine Population von *Ceratodon purpureus*. Randlich kamen wiederum einige Moose von vergrasten Stellen wie *Plagiomnium undulatum, Calliergonella cuspidata* und *Brachythecium rutabulum* hinzu; auf einer Oberbodenerdedeponie auch keine andere Situation betreffend die Artengarnitur, aber Deckung bis 30 Prozent mit Moosen. Die Fläche ist bereits im Verbau begriffen.

Zusammenfassend kann die Aussage getroffen werden, daß es sich bei den Ruderalstandorten, genauso wie bei den Standorten der Ackermoosgesellschaften, um einen Schwachpunkt im Untersuchungsgebiet handelt und viele nicht mehr angetroffene Arten diesem ökologischen Bereich zugehörig sind.

4.1.2.3.5 Kunst- und Natursteinmauerwerke, Betonbauten

Ausgeprochene **Trockenmauerwerke** aus Naturgestein sind verschwunden und eigentlich im Untersuchungsgebiet sogut wie nicht mehr anzutreffen, wenn man große, behauene und trocken verlegte Nagelfluhquader hier nicht zurechnet. Immerhin konnte BAUCH (1992) in ihrer Arbeit 26 Mauerstandorte, vornehmlich im Bereich der Altstadt unter Berücksichtigung der Moosflora soziologisch untersuchen und auswerten. Sie weist ein *Asplenietum cymbalarietosum* OBERD. 1977 mit *Homalothecium sericeum*-, *Pseudoleskeella nervosa*-Varianten und einer *Tortula intermedia*- sowie *Tortula muralis*-Facies aus. Weiters beschreibt sie die Subassoziation *Asplenio-Cystopteridietum cymbalarietosum* neu (BAUCH 1992), mit einer *Mnium marginatum*-Variante. Auch *Orthotrichum anomalum*- und *Schistidium apocarpum*-Bestände wurden in die Arbeit miteinbezogen. Trockenmauerwerke waren auch früher, wenn überhaupt, nur im Gaisberggebiet oder Richtung Plainberg üblich, wo gewöhnlich Grundgestein ansteht. Ebenso sind von den **Lesesteinhaufen** nur mehr sporadische Reste auffindbar, sie wurden in der Regel in die Waldsäume verfrachtet, um landwirtschaftliche Nutzfläche zu gewinnen. **Natursteinmauerwerke mit Zemetbindung** sind schon wesentlich häufiger vorhanden und ersetzen heute zunehmend die reinen Betonverbauungen. Die älteren Bauwerke wurden mit Kalkgesteinen der Umgebung wie z. B. Oberalmer Plattenkalken und Konglomeraten als Baumaterialien errichtet. Bedingt durch verbesserte Baumaschinentechnik ist die Verlegung von tonnenschweren Blöcken, ähnlich wie in der Flußbautechnik, im letzten Jahrzehnt eine zunehmende Vorgangsweise. Mit wachsendem Wohlstand erscheinen aber mehr ortsfremde Baumaterialien wie Granite und Porphyre als Steinpflaster und Steinplattenverkleidungen, wobei der Bozener Quarzporphyr zunehmend im Stadbild auftaucht, hingegen der Rauriser Plattengneis kaum noch Verwendung findet. Diese Erscheinungen bleiben aber in der Regel auf Gebäudeparzellen und deren Umfeld beschränkt und wechseln je nach Intention der Besitzer stark und haben auf die Bryoflora bisher keine bemerkbaren Auswirkungen.

Ergiebige und artenreiche straßenbegleitende Stützmauern aus zementgebundenen, zugerichteten Kalkgestein begleiten weite Strecken der **Gaisbergstraße**. Die alte **Grazer Bundestraße** entlang des Kühberg-Fußes und den Kehren oberhalb von Gnigl weist ebenfalls noch derartige Befestigungen auf. Die Bahnstrecken in Sam und Gnigl haben alte Viadukte, Brückenköpfe und Rampen in vermauerter Natursteinbauweise. Die Bahnüberführung der Samstraße, ein Bogenbrückenbau mit Stützmauern aus Kalksteinquadern mit Zementverfugung, ist sickerfeucht und hat teilweise Erdauflagerung durch Staubanflug, der Moosbewuchs ist hauptsächlich nordexponiert. Hier sind *Fissidens dubius, Schistidium apocarpum* s.l., *Barbula crocea, Tortella tortuosa* in Kümmerform, *Rhynchostegium murale, Tortula muralis, Marchantia polymorpha, Pohlia nutans, Calliergonella cuspidata*, *Brachythecium rutabulum* und *Plagiomnium undulatum* randlich von der Böschung kommend. An kondenswasserfeuchten Stellen sind einige kleine Polster von *Gymnostomum aeruginosum*. Die Bahnunterführung der Hallwanger Straße unter der Westbahnstrecke in Kasern weist ähnlichen Bewuchs auf, an den Flügelmauern treten

quantitativ Pottiaceen hinzu. Am Mönchsberg wurde an Mauern *Anomodon longifolius*, eine nicht häufige Art von BAUCH (1992) gefunden.

Eine für Salzburg sehr spezifische Erscheinung ist das Vorhandensein von Konglomeratgesteinsmauern mit Quadern verschiedener Größe. Aus diesem Gestein wurden umfangreiche historische Befestigungswerke errichtet. Besonders an der Nordseite der Stadtberge sind in luftfeuchten, kondens- oder hangwasserfeuchten und schattigen Bereichen Moosbestände, auch kleine Bereiche mit hoher Lebermoosdeckung anzutreffen, vor allem mit *Marchantia polymorpha*. An Stellen wie an der mittleren Haltestelle der Festungsbahn trifft man – auch über Kalkgestein des Festungsberges – Populationen von *Hymenostylium recurvirostre* an.

Mit zunehmender Erfordernis eines rationellen Verkehrswegbaues wurden unter großem Landschaftsverbrauch viele technische Bauwerke wie **Brücken und Stützmauern in Eisenbetonbauweise** errichtet. In zunehmenden Alter der Bauwerke stellt sich nach etwa zehn Jahren verschiedentlicher Moosbewuchs ein. Brücken bieten weniger, aber dafür breitere ökologische Nischen. Stützmauern und Rampen der Überführungen nehmen große, oft hunderte Meter lange Bereiche entlang Bahndämmen und Straßen ein; es finden sich Überschneidungen zu den ökologischen Standortsbedingungen von Stützmauern der Bahn- und Straßenwege, auch der betonierten Bachufer- und Flußverbauungen. Für viele Arten gibt es Nischen, eine ganze Reihe von epilithischenen Moosen wie *Schistidium*-Vereine bis hin zu Vertretern der Erdmoose auf übererdeten Partien finden Standorte. Die Grimmiaceenvereine auf Kunstbeton sind in der Stadt am weitesten verbreitet und können als euhemerobe Arten bezeichnet werden, sie sind extreme Kulturfolger (BLOM 1996) und vertragen Schadstoffeinträge sehr gut, sind vor allem stickstofftolerant. Diese Standorte erscheinen in ihrer Quantität erst seit den letzten 50 Jahren und sind daher als neuere urbane Habitate zu werten. Die dazugehörigen Grimmiaceen-Vergesellschaftungen sind kosmopolitisch verbreitet und mit den Zuordnungen ist auch nicht alles klar, da die Systematik der Gattung *Schistidium* noch forschungsrelevant und die Bestimmung dieser Arten auch nicht ganz einfach ist und einige Erfahrung verlangt.

Ein repräsentativer Bestand dieser Moose der Betonmauern ist gut ausgebildet an der Ostseite der Südbahn im Bereich des Bahnhofes Aigen anzutreffen. Teilweise tritt in schattigen Bereichen ein Moosdeckungswert von bis zu 80 Prozent auf. Häufigste Vertreter sind die Arten *Schistidium apocarpum* s.l., *Tortella tortuosa*, *Orthotrichum anomalum*, *Tortula muralis, Rhynchostegium murale, Brachythecium rutabulum,* zuweilen sogar *Marchantia polymorpha*. Im Großen und Ganzen sind diese Vereine über weite Strecken artenarm und eintönig.

Wieder interessanter bezüglich der Artendiversität wird es bei den Einfassungsmauern von Hauszufahrten, Gartenbegrenzungen zu den Straßenzügen und Grünanlagen. Durch Kleinflächigkeit und vielfache Exposition bestehen gute Voraussetzungen, unterstützt durch vielfältige Substrate bis hin zu Übererdungen. Ein großer Vorteil vieler solcher Kleinststandorte ist auch der eingriffsfreie Zustand über längere Zeit, was gelegentlich gute Sukzessionsbedingungen vorgibt. Klarerweise trifft man solcherlei Situationen auch wieder in Parks, Gärten und Innenhöfen an.

4.1.2.3.6. Fluß- und Bachverbauungen, stehende Gewässer

Zur heutigen Zeit beläuft sich der Umfang der Flußkilometer im Stadgebiet von Salzburg auf etwa 23,5 (Abb. 4.1.1.3-1). Der Hauptanteil davon entfällt auf den

Salzach-Fluß mit 13 Kilometer Länge, von Flußkilometer 59,6 am Saalachspitz bis Flußkilometer 72,6 nordwestlich von Schloß Goldenstein in Elsbethen, wobei anzumerken ist, daß von der Glasenbacher Brücke ab südwärts bis zur Stadgrenze bei Anif nur der westseitige Uferbereich dem Magistrat zugehört, ebenso von Hagenau flußabwärts der östliche, insgesamt 2,8 Flußkilometer. Ähnlich verhält es sich mit den 2,8 Flußkilometern des **Saalach**-Flusses, bei dem das nordwestliche Ufer dem Freistaat Bayern zugehörig ist. Im Gegensatz zu früher (siehe Karte von BALDI & COMP. (1860/1873), Anhang 7.1 sowie von RAFFY & CLEMENT (1809/1810), Anhang 7.2 und Abb. 4.1.3-1) finden sich so gut wie keine natürlichen Flußlaufstrecken mehr, lediglich die natürliche Sohlschwelle unterhalb Hagenau gibt noch einen Eindruck früherer Verhältnisse.

Die **Glan**, ein Kleinfluß, wurde im Stadtgebiet vollständig reguliert und es entfallen 6,2 beidufrige und 1,5 einufrige Flußkilometer in das Stadtgebiet. Die von der Glan abgezweigten Äste im Stadtgebiet sind meist mit sehr steilen Betoneinfassungen oder Holzplankenverbau befestigt. Lediglich am Saalachspitz in Liefering ist ein Teil der natürlichen Fließstrecke der Altglan als Rest vorhanden. Der Name Glan soll „klares Wasser“ bedeuten (HÜBL 1983). Das nächstgrößere Gerinne im Stadtgebiet, der **Almkanal**, ist ein Bauwerk aus dem Mittelalter, diente der Versorgung der Stadt und wurde von der Königseeache abgezweigt; er ist gekennzeichnet durch eine ausgesprochen gute Wasserqualität. ELLMAUTHALER (1996) hat hier die Vegetation hinsichtlich der Massenvorkommen von *Ranunculus trichophyllus* und *Fontinalis antipyretica* untersucht. Auch der **Alterbach**, vom Heuberg kommend, und seine Zubringer sind im Stadtgebiet so gut wie durchgehend reguliert.

Die Flußufer sind in durchgehender Dammbauweise mit Bermen und dammbegleitenden Treppelwegen in trockener Blocklegung befestigt. Dazu fanden in erster Linie Zweitonner aus Kalkgesteinen der Umgebung und Nagelfluh Verwendung. Flußböschungen tragen Laubholzbestände, vornehmlich Grauweide und Weiden-Arten, im engen Stadtbereich aber hauptsächlich Böschungsrasen. Der Laubholzbestand wird von der Flußbauverwaltung im Niederwaldverfahren bewirtschaftet, um zu verhindern daß durch zu starke Wurzelentwicklung die Dammdichte beeinträchtigt wird. Der Epiphytenbewuchs ist hier ziemlich unerheblich, weil dieser ja mit dem Alter der Phorophyten in der Regel zunimmt. Im Unterholz treten Erdmoose wie *Eurhynchium hians* und *Calliergonella cuspidata* auf. Naturgemäß bringen bedingt durch vielfache Nischenbildungen diese Bereiche einen großen Umfang an Standorten für Moose hervor, die allerdings durchgehend ziemlich unspezifisch sind, ausgenommen rein aquatische Bereiche in denen um die Mittelwasserlinie und darunter *Hygrohypnum luridum, Rhynchostegium riparioides, Brachythecium rivulare, Fissidens crassipes, Cinclidotus aquaticus, C. nigricans, C. fontinaloides* und etwas seltener *Fontinals antipyretica* mehr oder weniger den gesamten Flußlauf begleiten. In der Salzach herrschen dort, wo das Flußbett enger ist und das Wasser schneller fließt, von der Stadtgrenze flußabwärts partiell gute Uferblocksituationen für aquatische Epilithen unter und an der Wasserlinie. In Langsamfließbereichen neigt die Situation zur Verschlämmung und damit zum Rückgang des Moosbewuchses. Etwa die Hälfte der Flußstrecke entspricht dieser vorher angesprochenen guten Situation. An den Betonpfeilern der Brücken haften bis zur Mittel- und Oberwasserlinie Arten wie *Cinclidotus aquaticus* und *C. nigricans, Brachythecium rivulare* und *Rhynchostegium riparioides*. Im Bereich der Brücke über den Anifer Alterbach fällt bei Niederwasser ein schöner Bereich an der Mündung des Alterbaches im Kehr-

wasser trocken; hier ist wenig Angriff für Flußgeschiebe und daher auf einer Fläche von 150 mal 8 Metern guter subaquatischer Moosbewuchs.

Weiters treten an den Dämmen alle verbreiteten Moose der überderdeten Gesteine, der Rasen- und Wiesengesellschaften, sowie trockener Böschungen auf. Unterhalb der Sohlschwelle bei Hagenau tritt Hang- und Quellwasser über den Damm und es bildet sich hier flußseitig eine kleinflächige, aber sehr schöne Moos-Quelltuffflur aus. Derartige Initialen sind auch im Bereich oberhalb der Einmündung des Anifer Alterbaches zu beobachten, breiten sich aber mangels permanenter Überrieselung nicht aus. An den beschatteten und übererdeten Dammverbauungsgesteinen finden sich *Rhynchostegium murale, Brachythecium salebrosum, B. rutabulum* und vor allem *Schistidium apocarpum* s.l. Weiters treten die kalkliebenden Gesteinsmoose *Tortella tortuosa, Tortula ruralis, Encalypta rhabdocarpa* und vereinzelt *Ctenidium molluscum* auf. An wenigen, sonnigen und ausgehagerten Dammkronenbereichen ist *Entodon concinnus* und *Ditrichum flexicaule*, gemeinsam mit *Barbula unguiculata, Didymodon fallax* und *Bryum caespititium* anzutreffen, manchmal auch größere Flecken mit *Abietinella abietina*. Diese Standorte leiten bezüglich der Moosflora zu Trockenwiesen und Ruderalia über.

Unterhalb der Sohlschwelle der Salzach, wo die Dammhöhe wesentlich größer wird, sind stark verstaudete Böschungen mit Sträuchern und Hochstauden, hier hält sich quantitativ *Buddleja* als strauchiger Neophyt. Beim Einfluß des Alterbaches ist wieder Steinverbau mit *Schistidium*-Bewuchs, an der Wasserlinie eine nicht verlehmte Sandanlandung ohne Moose, da der Sand kaum über die Normalwasserlinie herauskommt. Weiter salzachabwärts bis zur Autobahnbrücke prägt wiederum starke Verstaudung das Bild. Im Bereich dieser Brücke treten kleinflächige Rohboden- und Lehmsituationen – bedingt durch Bautätigkeit – auf, die Einzelbestände von *Pottia truncata*, *Fumaria hygrometrica, Barbula unguiculata* und *Didymodon rigidulus* tragen.

Die Böschungen des Laufes des Glanflusses, welcher durch landwirtschaftliches Gebiet und städtischen Raum führt, bestehen hauptsächlich aus trockenen bis mäßig feuchten Wiesengesellschaften und Rasen, hier tritt ein Standort von *Filipendula vulgaris* auf, welche im Bundesland Salzburg nur hier und bei Glanegg vorkommt, aber wenige Moosarten.

Der **Almkanal** besitzt eine ähnlich geartete Moosflora, wie die subaquatischen Bereiche der Flüsse Salzach und Saalach. Das enge und ziemlich tiefe Gerinne wird im Herbst trockengelegt („Almabkehr") und kann dann untersucht werden. Von hier ist *Fissidens rufulus* angegeben, wohl bedingt durch die besondere Wasserqualität.

Ein Kleinod ist der **Hellbrunnerbach**, mit teilweise hochwertiger Fließstrecke, ebenso der **Anifer Alterbach**, der einzige Bach mit weitgehend natürlichen Lauf im Stadtgebiet. Hier treten in der Hauptsache *Fontinalis antipyretica, Brachythecium rutabulum, Hygrohypnum luridum, Hygroamblystegium tenax, H. fluviatile* und *Rhynchostegium riparioides* an im Wasser liegenden Stämmen und dem vorhandenen Ufergestein vereinzelt, in verbauten Bereichen vermehrt auf.

Eine besondere Kategorie von Gewässern sind die sogenannten „**Moosgräben**" des Leopoldskron-Mooses. Hiebei handelt es sich um Entwässerungs- und Drainagegräben, die im Zuge der Inkulturnahme des Moorkomplexes angelegt wurden und zur Weiterführung der landwirtschaftlichen Flächen gewartet werden müssen. Es handelt

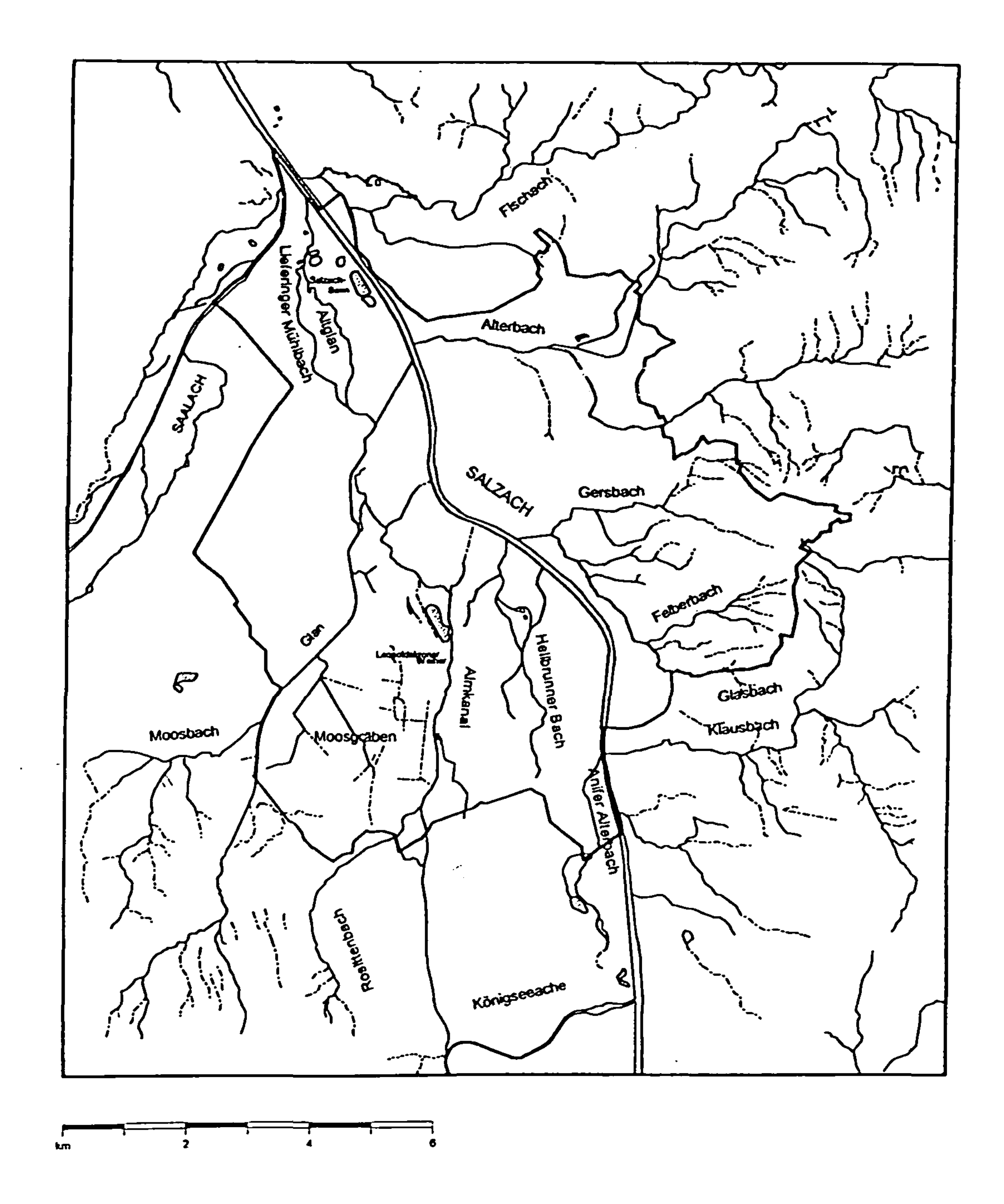


Abb. 4.1.3-1: Das Gewässernetz und stehende Gewässer im breitesten Bereich des Salzburger Beckens. Die Bezeichnungen der Flüsse sind in Großbuchstaben, die der Bäche in Kleinbuchstaben gehalten. Kleingerinne und nur periodisch wasserführende Gräben in strichlierter Signatur.

sich hier hauptsächlich um trapezförmig gestochene Gräben, die vereinzelt mit Rundholz befestigt werden. Einerseits bieten diese Gräben wertvolle Standorte für geschützte Gefäßpflanzen und Moose, so das in herkömmlicher Weise geschieht, andererseits aber wird durch rigorose maschinelle Grabenräumung einiges an Beständen zerstört. Angeschlossen an diese Gräben sind Sümpfe und Tümpel, wichtige Refugien für aquatische und moorbewohnende Moosarten.

Der **Alterbach**, von Guggenthal über Gnigl kommend, führte in historischer Zeit durch das „Langmoos", dessen Rest heute das „Samer Mösl" darstellt. Der Bach ist praktisch im gesamten Gebiet verbaut, wobei die Querung der Ebene von Esch nach Sam zwar schnurgerade, aber ansprechend renaturiert ist. Aufgrund niedrigen Wasserdurchflusses neigt der Bach zur Verschlammung, ist mit *Hygrohypnum luridum, Brachythecium rivulare* und *Rhynchostegium riparioides* entsprechend dürftig an Arten, die den Hauptanteil der Moosflora stellen. Der Unterlauf ist abwechselnd mit hohen begrasten Dämmen und mit Natursteinmauerwerk befestigt. Hier tritt eine ähnliche Artenzusammensetzung rund um *Schistidium apocarpum* s.l. auf, wie an Naturstein- und Kunsteinmauern. Der **Söllheimerbach** mündet in den Alterbach und ist im Stadtbereich ein Wiesenbach über moorigem Grund, mit Rundholz befestigt und nicht sehr moosreich, an südseitigen Böschungen finden sporadisch sauerkeitsliebende Rohbodenmoose Lebensraum.

Einigermaßen natürlich sind die vielen Bäche des Gaisberges und des Gersberges in ihrem Einzugsbereich und im Mittellauf. Sobald aber diese Gerinne mit Wildbachcharakter das Stadtgebiet erreichen, fließen sie in Verbauungen und Schutzbauten. Der **Felberbach** oder **Aignerbach**, der **Gersbach** und der **Glasbach** sind ab dem Fußbereich des Gaisberges mehr oder weniger in Betonbauten kanalisiert, mit den entsprechenden Moosgesellschaften dieser Betonkunstbauten.

Natürliche Seen gibt es im Stadtgebiet nicht mehr. Vor der Regulierung des Salzachflusses waren Altarme häufiger anzutreffen, diese sind heute nur mehr nördlich der Stadt in der Antheringer Au in beschränktem Ausmaß vorhanden. Stehende Gewässer in größerer Ausdehnung sind in Salzburg nur der **Leopoldskroner Weiher** beim Schloß Leopoldskron, eine künstlich angelegte Wasserfläche mit einem schönen Schilfbereich im südöstlichen Teil, welcher der Allgemeinheit unzugänglich ist. Die **Salzachseen**, entstanden aus Baggergruben im Zuge des Autobahnbaues, sind die Badeseen der Stadt Salzburg, jedoch mit zeitweilig problematischer Wasserqualität. Die regelmäßig geschnittenen Rasen um die Badeseen sind bryofloristisch artenarm, hauptsächlich mit *Calliergonella cuspidata*; dafür mit einigen ausgedehnten Beständen des in Salzburg äußerst seltenen Doldenblüters *Apium repens*, seit 1985 beobachtet. Im Lieferinger Spitz befinden sich noch einige weitere kleine **Baggerteiche**. Die **St. Peter-Fischteiche** sind die nächstgrößeren Gewässer, mit schön ausgebildeten Schilfbereichen und als geschützter Landschaftsteil ausgewiesen. Der **Kneisslweiher** in Gneis ist an den Almkanal angeschlossen, mit vergleichbarer Bryoflora. Die **Teiche in Sam** sind nicht öffentlich zugänglich, sehr gepflegt und daher moosarm. Eine Ausnahme und ein Kleinod mit Schilfgürtel und Ufergehölzen ist der früher durch einen Industriebetrieb beeinflußte **Tümpel in Kasern**, nunmehr ein Naturdenkmal.

4.2. Häufigste und interessante bryosoziologische Grundeinheiten

4.2.1. Einleitung

Moose vergesellschaften sich – wie andere Pflanzen – zu charakteristischen Vereinen, welche eigenständig, aber auch Teil einer höheren Ordnung, wie zum Beispiel einer Gefäßpflanzen-Vergesellschaftung sein können. Die Bryosoziologie ist die Lehre von

diesen Moosgesellschaften, und sie wird lange Zeit im wesentlichen nach der Methode BRAUN-BLANQUET's betrieben (BRAUN-BLANQUET 1951). In neuerer Zeit gibt es auch Ansätze und Methoden, bei denen statistische EDV-Programme zum Einsatz kommen oder nicht mehr eine Aufnahmefläche ausgewählt wird, sondern die Arterhebung an Rasterpunkten erfolgt. GEIGER (1998) bringt dazu einen Vergleich der konservativen Methode nach BRAUN-BLANQUET mit einer modernen (plott-less sampling method) Aufnahme- und Auswertungsmethode.

Moosgesellschaften sind im allgemeinen sehr sensibel gegenüber äußeren Einflüssen und reagieren dementsprechend. Die Umbildung in eigene Vergesellschaftungen in schadstoffbelasteten Gebieten wurde durch GILBERT (1971) nachgewiesen und von DÜLL (1974a) für Deutschland bestätigt. In ehemals stark schadstoffbelasteten Gebieten der Bundesrepublik Deutschland sind nicht wie erwartet, „nur" die nicht gänzlich extinkten Arten wieder in zunehmenden Maße zurückgekehrt. Mehr oder weniger flächendeckend wurde beobachtet, daß sich auch die Vergesellschaftungsverhältnisse zunehmend ändern, Asphaltflächen vermehrt bewachsen werden, Epiphyten in den Kronenraum wandern (FRAHM 1999a). Arten, welche überhaupt nicht epiphytisch anzutreffen waren, tauchen jetzt an Bäumen auf, Orthotrichen bewachsen dünnste Äste (FRAHM & SOLGA 1999). Es ist also nicht nur die einzelne Art, die als Bioindikator taugt, sondern für soziologische Einheiten gilt dies umso mehr.

Es erscheint daher aus diesen Aspekten eine leidliche Betreibung der Bryosoziologie von hohem wissenschaftlichen, wie auch öffentlichem Interesse (FRAHM & SOLGA 1999). Dem steht entgegen, daß die Bryologie in Österreich ziemlich unterrepräsentiert ist und ganz allgemein der Wert einer gründlichen Kenntnis des Arteninventares für Umwelt- und Grundlagenforschung häufig unterschätzt wird. In Österreich und damit auch in Salzburg ist ein großer Forschungsbedarf gegeben, ja für den ganzen Alpenraum gibt es noch kein zusammenfassendes Werk.

Für die nachfolgenden Auflistungen der Moosgesellschaften wurden keine soziologischen Aufnahmen vorgenommen, da dies den Zeitrahmen dieser Arbeit bei weitem überschreiten würde. Obwohl nicht mehr am aktuellen Stand, wurden Zuordnungen und Gliederungen nach dem „Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas" (v. HÜBSCHMANN 1986) mehr oder weniger willkürlich getroffen. Die Gliederung im Werk ist geeignet, um einen groben Überblick über die bryosoziologischen Verhältnisse des Gebietes zu bekommen. Die Gliederung erfolgt in Klassen, Ordnungen, Verbänden und den eigentlichen Moosgesellschaften. Es sind auch Aspekte der Bryogeographie in Betracht zu ziehen und einige Einteilungen im Werk v. HÜBSCHMANN's mit gewissen Vorbehalten im Gebiet anzuwenden. Die kritische Arbeit von MARSTALLER (1993) zeigt in aller Deutlichkeit den Forschungsbedarf auf diesem Gebiet. Er verfolgt konsequent nomenklatorische Regeln und vereinigt unter kritischen Anmerkungen naheverwandte oder identische Einheiten. Diese Arbeit ist also Grundlage für eine gültige Bryosoziologie-Nomenklatur.

4.2.2. Bryosoziologische Grundeinheiten

4.2.2.1. Wassermoosgesellschaften

Klasse Fontinaletea antipyreticae v. HÜBSCHMANN 1957

(Syn.: Platyhypnidio-Fontinaletea antipyreticae PHILIPPI 1956

Ordnung Leptodictyetalia ripari PHILIPPI 1956

Verband Fontinalion antipyreticae W. KOCH 1936
Ein Verband artenarmer Wassermoos-Gesellschaften stehender oder langsam fließender Gewässer. Diese Moose haften an Gestein vorwiegend unter der Wasserlinie und fallen nur über kürzere Zeiten im Jahr trocken.

Fontinaletum antipyreticae KAISER 1926

Eine der Kennarten, *Fontinalis antipyretica*, ist vorzufinden, die zweite Kennart, *Fontinalis howellii* fehlt in Salzburg. Diese Gesellschaft ist in der Salzach, in der Saalach schwächer ausgebildet und in einigen Zuflüssen wie im Almkanal und der Altglan, wo die Kennart auch häufiger auftritt, öfter anzutreffen.

Verband Cinclidoto-Fissidention crassipedis v. HÜBSCHMANN 1957
Moosgesellschaften von basischen Gewässern, die Moose sind Gesteinshafter.

Cinclidotetum fontinaloidis (GAMS 1927) v. HÜBSCHMANN 1953

Undeutliche Ausbildung entlang der Salzach, Salzachauen. Hier an Ersatzstandorten auf Konglomeratgestein (Nagelfluh) der Ufer- und Sohlenbefestigung.

Fissidenti–Cinclidotetum nigricantis ALLORGE 1921

Eine basiphile Wassermoosgesellschaft nährstoffreicherer Gewässer. Im Almkanal, in der Salzach; stellenweise flächendeckende Ausbildung an Ersatzstandorten am Ufer- und Sohlenverbau aus Konglomeratgestein. Schöne Ausbildungen an der Salzach bei Hagenau (saiger gestellte Flyschrippe, welche hier eine natürliche Sohlschwelle bildet).

Cinclidoto aquatici v. HÜBSCHMANN et PHILIPPI 1956

Eine ebenso basiphile Wassermoosvereinigung, die aber eher schnell fließende Gewässer bevorzugt. An der Salzach in Hagenau vereinzelt, im Almkanal öfter an Betonuferverbau und Gesteinen der Sohle anzutreffen. Hier bietet die alljährliche herbstliche „Almabkehr" Gelegenheit zum Studium des Gerinnes.

Verband Brachythecion rivularis HERTEL 1974
v. HÜBSCHMANN zählt dazu Gesellschaften an und in Gewässern in submontaner und montaner Lage mit den gesicherten Kennarten *Hygrohypnum luridum*, *Brachythecium rivulare* und *Cratoneuron filicinum*.

Brachythecietum rivularis HERZOG 1943

Diese Moosgesellschaft ist eine der häufigsten im ganzen Bundesland Salzburg an Bächen, Flüssen und Gerinnen. Auch die Kennart *Brachythecium rivulare* ist eine der häufigsten Arten in diesen Lebensräumen, entlang der Salzach, der Saalach, stellenweise an den Ufern der Glan, den Gaisbergbächen, wo kleine Waldschluchten oder beschatteter Uferverbau vorhanden sind.

Hygrohypnetum palustris GAMS 1927

Es tritt wohl die Kennart *Hygrohypnum luridum* durchgehend, aber nur vereinzelt entlang der Flüsse in der Stadt Salzburg auf, es fehlen einfach Überschwemmungsbereiche; daher nur spärlich ausgebildet: Salzachauen, Liefering, Saalach.

Caratoneuretum filicini POELT 1954

Diese Moosgesellschaft tritt gemeinsam mit dem Brachythecietum rivularis auf, ist aber wesentlich seltener und die Gesellschaften überschneiden sich: Salzachauen und Flußufer, sowie Uferverbau einiger Kanalgerinne in der Stadt.

Verband Rhynchostegion riparoidis WALDHEIM 1944

Amphibische Moosgesellschaften in der Spritzwasserzone von Bächen. Zumeist felshaftend, manchmal auch auf Holzeinbauten.

Rhynchostegietum riparioidis GAMS 1927

Diese Gesellschaft kommt am Fuße des Gaisberges auf Gesteinen der Bäche, aber auch an den Verbauungen aus Beton und Konglomeratgestein in Sprühbereichen und sehr schattigen Lagen gut ausgebildet vor und ist in diesen Bereichen häufig, ja oft dominierend. Teilweise auch an der Salzach und Saalach und an deren Zuflüssen, jedoch nicht mehr so markant ausgeprägt.

Thamnobryetum alopecuri GAMS 1927

Das Thamniobryetum alopecuri ist an ähnlichen Standorten wie die vorherige Gesellschaft anzutreffen, benötigt aber Dauersprüh oder Überrieselung, daher entsprechend seltener. An geeigneten Stellen gut entwickelt.

4.2.2.2. Epigaeische oder Erdmoosgesellschaften

Klasse Pogonato-Dicranelletea heteromallae v. HÜBSCHMANN 1975

In dieser Klasse sind Moosgesellschaften offener, sauer bis neutraler Böden zusammengefaßt, die natürlichen oder anthropogenen Ursprunges sind.

Ordnung Dicranelletalia heteromallae PHILIPPI 1956

Verband Dicranellion heteromallae PHILIPPI 1963

Dicranella heteromalla-Gesellschaft NÖRR 1969

Diese Gesellschaft ist über saueren oder oberflächenversauerten Rohböden zu finden. Sie findet sich an Wegböschungen, auf durch Windwurf verursachten offenen Stellen. Kennarten sind *Dicranella heteromalla* und *Atrichium undulatum*. Eine häufige Gesellschaft über Konglomerat und Flysch mit Oberflächenversauerung. Gesamter Gaisberg, Kühberg, bei Kasern (Söllheimerstraße), den

Flyschgebieten des Plainberges und des Heuberges im Stadtgebiet, sowohl in Laubwäldern als auch im Mischwald.

Diphyscietum foliosi (AMAN 1928) PHILIPPI 1963

Am Plainberg, Heuberg, Gaisberg-Unter- und Mittelhang in Grabeneinhängen und alten Zugwegen in mehreren, teilweise artenreichen Ausbildungen über ausgehagerten Lehmböden. Die Gesellschaft ist nicht häufig und wohl durch Wegfall der Laubstreugewinnung und Auflassen alter Zugwege im Rückgang begriffen, auch fehlt es zunehmend an offenen Stellen in den Waldbeständen. Hauptvorkommen über und Flysch und Gosaumergel.

Pellietum epiphyllae SCHADE 1923

Wohl ist die Kennart häufiger anzutreffen, doch wurde selten richtige Gesellschaftsausbildung beobachtet, es handelt sich meist um Kontakte zu der folgenden Moosgesellschaft: in Grabeneinhängen im unteren Gaisberg-Bereich.

Calypogeietum muellerianae PHILIPPI 1963

Aigner Park, Gaisberg-Unterhang, Kühberg, über Flysch und Konglomeraten in Laubwäldern über meist lehmigen und oberflächenversauerten Böden. Die Gesellschaft ist deutlicher ausgebildet und häufiger anzutreffen als das Pellietum epiphyllae.

4.2.2.3. Erdmoosgesellschaften der kultivierten Flächen

Klasse Barbuletea unguiculatae v. HÜBSCHMANN 1967

Ordnung Barbuletalia unguiculatae v. HÜBSCHMANN 1967

In dieser Ordnung werden Bodenmoosgesellschaften basenreicher bis neutraler Ton- Lehm- und Mergelböden zusammengefaßt.

Verband Phascion cuspidatae WALDHEIM 1947

Hier handelt es sich um Gesellschaften auf vorwiegend schweren, lehmigen, gedüngten Kulturböden.

Pottietum truncatulae (GAMS 1927) WALDHEIM 1944

Mit seiner Kennart *Pottia truncata* ist diese Moosgesellschaft ziemlich verbreitet. Deutlich erkennbar ist sie nur im späteren Herbst. In Salzburg ist sie nicht sehr häufig anzutreffen, da es an geeigneten Ackerflächen fehlt und die vorhandenen meist unmittelbar nach der Ernte umgebrochen werden. Vorkommen in Salzburg sind Maisäcker, Flußböschungen bei Hagenau und der Autobahnbrücke, die Freisaaläcker, Oberdossen, Morzg und Glas; nicht häufig, obwohl vereinzelt massig auftretend.

Mniobryo-Dicranelletum variae KOPPE 1955

Ephemere Gesellschaft, auf Anrissen und Aufschüttungen, über kalkreichen Böden; in Salzburg nur in armer Ausbildung westlich von Hellbrunn auf einer neuen Grabenaufschüttung auf sich setzendem Rohlehm angetroffen. Solche oder ähnliche Habitate wurden erfolglos abgesucht; sie bleiben auch für diese sich schnell entwickelnde Moosgesellschaft zu kurze Zeit ungestört.

Lunularia cruciata Gesellschaft

V. HÜBSCHMANN verweist darauf, daß diese „Gesellschaft" nicht mit solchen aus den Herkunftsbereichen dieses Neophyten zu vergleichen ist. Reinbestände flächigeren Ausmaßes finden sich über

Rohlehmen meist im Nahbereich von Gärtnereibetrieben. Eine solche Situation wurde in Salzburg nur im mittleren Innenhof der Naturwissenschaftlichen Fakultät Freisaal beobachtet. Da die Art auch in den Salzachauen vorkommt, wird es von Interesse sein, wie sich das soziologische Verhalten von *Lunularia cruciata* entwickelt.

Verband Phascion mitraeformis WALDHEIM 1944
Gesellschaften trockenerer, wasserdurchlässigerer Böden

Barbuletum convolutae HADÀC & ŠMARDA 1944

Auf Wegrändern, übererdetem Mauerwerk, häufig auf Sekundärstandorten in Parks, Gärten, Friedhöfen, Innenhöfen und Flachdächern, zwischen Pflastersteinen und Platten. Nicht trittempfindliche Gesellschaft, vielfach mit anderen Vereinen verwoben. Im Salzburger Stadtgebiet zertreut in verarmten Ausbildungen mit *Encalypta, Barbula fallax* und *Barbula unguiculata.*

Ordnung Funarietalia hygrometricae v. HÜBSCHMANN 1967
Hier werden Moosgesellschaften extremer Standorte, wie Brandstellen oder Salzbelastung zusammengefaßt.

Verband Funarion hygrometricae HADÀC 1948
Gesellschaften auf Böden mit hohen Ionenkonzentrationen in den Bodenlösungen.

Funarietum hygrometricae GAMS 1927

Diese Moosgesellschaft hat eine fast kosmopolitische Verbreitung. Sie ist in allen Städten, so auch in Salzburg in vielfältiger, reicher, sowie armer Ausbildung anzutreffen. In Salzburg eine der absolut häufigsten Gesellschaften. Vorkommen in Industrieruderalia, nicht befestigten Wegen, neuerdings auch auf aufgelassenen Asphaltflächen, zwischen Pflastersteinen und in Gärten und Parks.

Physcomitrion pyriformis WALDHEIM 1944

Diese Gesellschaft ist anspruchsvoller als die vorige. Aus diesem Grunde auch relativ selten und zerstreut im Stadtgebiet anzutreffen, meistens an Gartenrändern oder in Blumentöpfen, auch in Anzuchtkästen im Botanischen Garten der Universität Salzburg; wird durch das Funarietum hygrometricae stark konkurrenziert.

Verband Dicranion cerviculatae v. HÜBSCHMANN 1957
Moosgesellschaften reiner Torfböden.

Dicranelletum cerviculatae (HERZOG 1943) v. HÜBSCHMANN 1957

Das Dicranelletum cerviculatae ist eine Moosgesellschaft senkrechter Rohtorfflächen und der Torfstichwände. Mit Ende der traditionellen Torfabbaumethoden schwinden auch die Lebensräume dieser Gesellschaft und der Kennart *Dicranella cerviculata.* In Leopoldskron-Moos noch vereinzelt an Resten alter Torf-Abstichkanten, im Hammerauer Moor an Torfstichwänden und Moorgräben-einhängen noch zerstreut anzutreffen.

Klasse Splachnetea v. HÜBSCHMANN 1957
Eine Klasse auf verrottenden Tierkopraten, Tierleichen und Gewöllen der Raubvögel.

Ordnung Splachnetalia HADÀC 1944

Verband Splachnion lutei HADÀC 1944

Splachnetum ampullacei v. HÜBSCHMANN 1957

Diese vorwiegend auf verrottendem Dünger von Weidevieh vorkommende Gesellschaft war einst im Leopoldskroner Moor anzutreffen. Durch Auflassung der extensiven Landwirtschaft und Bodenmeliorationen im ehemaligen Moorgebiet sind die Voraussetzungen für ein Gedeihen entzogen. Die Gesellschaft kann im Stadtgebiet von Salzburg als verschollen gelten.

4.2.2.4. Felsmoos-Gesellschaften auf basenreichem Karbonat-Felsgestein

Klasse Tortulo-Homalothecietea sericei HERTEL 1974

Felsmoosgesellschaften lichter bis feuchtschattiger Lage auf Karbonatgestein und Detritus

Ordnung Schistidietalia apocarpi VONDRACEK et VONDRACEK 1962

Verband Schistidion apocarpi VONDRACEK et VONDRACEK 1962

Orthotricho-Grimmietum pulvinatae STODIEK 1937

Diese Moosgesellschaft ist typisch für die geologischen und klimatischen Verhältnisse, sie ist auf den Stadtbergen und am Gaisberg sowie dessen Vorbergen in oftmals reicher Ausbildung anzutreffen. Dazu kommt als „ruderal beeinflußte Untereinheit" das Grimmio-Tortuletum muralis v. HÜBSCHMANN 1950, welches vorzüglich Sekundärstandorte besiedelt und für das der Autor eine Verbreitung über drei Kontinente angibt. Bei uns handelt es sich um eine praktisch überall an Mauern, senkrechten Betonflächen, auf Dächern und übererdeten Betonkonstruktionen vorkommende Moosgesellschaft, die je nach Exposition und Luftfeuchte des Standortes in allen möglichen Ausbildungen auftritt.

Pseudoleskeelletum catenulatae VONDRACEK 1962

Diese Gesellschaft kommt auf offenflächigem, besonntem Karbonatgestein vor. In Salzburg treten im Gaisberggebiet auf besonnten Karbonatfindlingen und Natursteinmauern kleinflächige Ausbildungen dieser Gesellschaft auf, sind aber nicht häufig.

Ordnung Ctenidietalia mollusci ŠMARDA et HADÀC 1944

Diese Ordnung faßt Moosgesellschaften auf basischen bis mäßig basischen Karbonatgesteinen und deren Detritus zusammen.

Verband Seligerio-Fissidention pusillae all. nov.

Vergesellschaftungen, die Pioniercharakter haben und deren Kennarten hauptsächlich Zwergmoose sind.

Fissidentetum pusilli HAGEL 1966

Auf anstehenden Flyschgesteinen in Buchenwäldern am Fuß des Heuberges, des Plainberges und bei Söllheim und Kasern. Auch am Kreideaufschluß des Hellbrunner Berges beim Steintheater und solchen der Gersbergmulde. Eine sehr unscheinbare Gesellschaft, da auch die Kennart *Fissidens pusillus* sehr unauffällig ist. An geeignetem Gestein massenhaft auftretend. Gemeinsam mit dem

Seligerietum recurvatae häufig auch auf Ersatzstandorten an losen Gesteinen im Bereich feuchter Zugwege in Hallenbuchenwäldern, wo durch Regenwasser, Schneeschub und Wind keine Laubauflage entsteht. Durch das Auflassen der Laubstreunutzung im Bereich von Ersatzstandorten eingeschränkt.

Seligerietum pusillae DEMARET 1944

Mit der unscheinbaren Art *Seligeria pusilla* als Kennart. In einem Kreidesandstein-Aufschluß am Heuberg einige kleinere Bestände, sehr selten.

Seligerietum recurvatae DUDA 1951

Ebenfalls eine sehr unscheinbare Moosgesellschaft auf Flyschgestein, aber durch die gebogensetige Kennart *Seligeria recurvata* leicht auffindbar. Am Fuß des Heuberges, am Plainberg, in den Flyschgebieten weiter verbreitet. Im Gebiet selbst stehen keine Flyschgesteine in größerem Umfang an. Die Gesellschaft findet einen guten Ersatzstandort im Bereich von Grabeneinschnitten oder Zugwegen in Hallenbuchenwäldern vorzüglich im Mittelhangbereich, wo Einzelsteine an die Oberfläche gelangen und kapillare Bodenwasserbindung haben. Gerade in Zugwegen sind die Bodenfeuchtigkeitsverhältnisse viel günstiger und man findet die Gesellschaft mit der reich sporangienensetzenden Kennart bereits auf faustgroßen Steinen, die auf der Bodenobefläche liegen. Das Seligerietum recurvatae wechselt mit dem Fissidentetum pusilli ab und überschneidet sich oftmals mit diesem, letzteres ist allerdings wesentlich häufiger im Gebiet. Beide Gesellschaften werden durch Entfall der Laubstreunutzung auf ihren Ersatzstandorten eingeschränkt.

Pedinophylletum interrupti HERZOG et HÖFLER 1944

An dauerfeuchten und sehr schattigen Felsstandorten. Entlang von Bächen, in feuchten Nischen. Aufgrund der Standortsverhältnisse nicht besonders häufig, lokal aber gut ausgebildet. Stadtberge, Kapaunberg, Gaisberg, Aigner Park, seltener am Heuberg und am Plainberg.

Seligerietum tristichae (HERZOG et HÖFLER 1944) PHILIPPI 1965

Diese Moosgesellschaft ist im Untersuchungsgebiet anzutreffen. Es gibt aber davon nur sehr wenige, nord- bis nordostexponierte, kleinste Standorte am Gaisberg, dem Kapaunberg und den Stadtbergen. Viele Habitate sind durch laufende Felssicherungsarbeiten bedroht.

Verband Ctenidion mollusci STEFUREAC 1941
Kalkmoosgesellschaften schattiger bis halboffener Lagen auf Karbonatgesteinen.

Tortello-Ctenidium mollusci (GAMS 1927) STODIEK 1937

Diese Moosgesellschaft ist eine der häufigsten Kalkfelsgesellschaften im Untersuchungsgebiet und deckt schräge Kalkfelsen in schattiger Lage und Findlinge in Waldbeständen oft flächendeckend. Auffällig durch die sehr zarte Kennart *Ctenidium molluscum*.

Gymnostometum rupestris (POELT 1954) PHILIPPI 1965

Pioniermoosgesellschaft an steilen, dauerfeuchten Felsen. An Primärstandorten, ähnlich wie das Seligerietum tristichae, nicht sehr häufig im Untersuchungsgebiet anzutreffen. Wenige Standorte am Gaisberg, dem Kapaunberg und den Stadtbergen. An wenigen Sekundärstandorten in verarmter Ausbildung, so an den Stützmauern des Bahnviaduktes in der Samer-Straße.

Ordnung Neckerietalia complanatae VONDRACEK et VONDRACEK 1962
Moosgesellschaften von feuchtschattigen, luftfeuchten Lagen auf Karbonatgestein und basischen Silikaten.

Verband Neckerion complanatae HADÀC et ŠMARDA 1944
Gesellschaften von Laub- und Lebermoosen auf basischem Gestein und dessen Detritus. Die meisten Arten des Verbandes gehen aber auch als Epiphyten auf Wurzelanläufe und Stämme. Bevorzugt werden subatlantische Klimakomponenten.

Neckeretum crispae (KAISER 1926) HERZOG et HÖFLER 1944

Eine Moosgesellschaft auf steilen Kalkfelsflächen luftfeuchter und schattiger Lagen. Die Kennart *Neckera crispa* bildet oftmals durchgehend flächendeckende Überzüge aus. Vereinzelte Bestände am Gaisberg, Judenberg, den Stadtbergen und dem Hellbrunner Berg, manchmal stellenweise häufiger auftretend.

Tortulo-Homalietum trichomanoidis (ŠMARDA 1947) SJÖGREN 1964

An schattigen, feuchten Felsstandorten zu finden, wo die Moosgesellschaft ebenso wie in ihrer epiphytischen Erscheinungsform bis zu einem Meter den Fels, bzw. den Stamm hinaufreicht. Im Salzburger Untersuchungsgebiet wesentlich häufiger epiphytisch anzutreffen, als an Kalkfelsen. Ziemlich verbreitet in den Augebieten der Salzach, den luftfeuchteren Bereichen der Stadtberge und des Gaisberges. Die Gesellschaft besiedelt auch vermoderndes Holz und Wurzelstöcke.

Fegatelletum conicae (Conocephaletum conici) SCHADE 1934

Kennart dieser Moosgesellschaft ist das Lebermoos *Conocephalum conicum*. Sie kommt im Untersuchungsgebiet mehr oder weniger durchgehend zerstreut, aber nirgends häufig vor. Vorkommen sind entlang der Basis von feuchten Felsen, sowie Bachufern. Ein interessanter Standort ist ein Höhleneingang am Gaisbergplateau.

4.2.2.5. Epiphytische Moose des toten und faulen Holzes und des Rohhumus

Klasse Lepidozio-Lophocoletea heterophyllae v. HÜBSCHMANN 1976
Moosgesellschaften des Tot- und Faulholzes, auch auf Rohhumus

Ordnung Lophocoletalia heterophyllae BARKMAN 1958

Verband Blepharostomion trichophylli (STEFUREAC 1941) BARKMAN 1958
Moosgesellschaften auf Faulholz verschiedener Stadien

Lophocoleo-Dolichothecietum seligeri PHILIPPI 1965

Mäßige Ausbildungen hauptsächlich auf alten Stöcken im Gaisberggebiet, aber nicht häufig. Selten auch auf den Stadtbergen. In den Forsten im Niederungsbereich noch seltener. Liegendes Holz im Moderzustand fehlt weitgehend. v. HÜBSCHMANN differenziert bei dieser Moosgesellschaft ein Vor- oder Anfangs- und ein Hauptstadium der Holzzersetzung.

Riccardio-Nowellietum curvifoliae KOPPE 1955

Die Kennart, das Lebermoos *Nowellia curvifolia* wurde im Untersuchungsgebiet nur spärlich auf Durchforstungsrückständen gefunden, daher ist auch die Gesellschaft selten. Es fehlt das Totholz der ersten Zersetzungsstadien in luftfeuchten Bereichen, welche die Kennart und die Gesellschaft benötigt.

Verband Tetraphidio-Aulacomnion androgynae (v. KRUSENSTJERNA 1945) BARKMAN 1958
Rohhumus-Moosgesellschaften und Gesellschaften auf stärker zersetztem Totholz.

Lepidozio-Tetraphidietum pellucidae (BARKMAN 1958) MAURER 1961

Auf alten, stark zersetzten Stöcken im Gaisberggebiet und den Restwäldern und Moorwäldern im Niederungsbereich des Untersuchungsgebietes. Ziemlich verbreitet, wo es Totholz gibt, was aber nicht oft der Fall ist. Die Ausbildungen sind teils artenreich.

Dicranodontietum denudati (SCHADE 1934) PHILIPPI 1965

Eine Gesellschaft ebenfalls auf Rohhumus und morschem Holz. Wie andere Totholzvereine auch nicht allzu häufig am Gaisberg und den Wäldern und Moorwäldern der Niederungen.

4.2.2.6. Epiphytische Moose auf lebender Baumrinde

Klasse Hypnetea cupressiformis JEZEK et VONDRACEK 1962
Diese Klasse schließt alle epiphytischen Moosgesellschaften ein.

Ordnung Leucodontetalia v. HÜBSCHMANN 1985 (Orthotrichetalia HADÀC 1944)
Diese Ordnung schließt Moosgesellschaften lichter, trockener bis mäßig schattiger, stickstoffreicher Baumrinden ein. Gesellschaften meist freistehender Bäume.

Verband Tortulion laevipilae OCHSNER 1928 (Syntrichion laevipilae)
Gesellschaften lichter Standorte, lückig und mit geringem Deckungsgrad.

Orthotricho-Tortuletum laevipilae ALLORGE 1922

Eine mittel- und südeuropäische Moosgesellschaft auf vielen Baumarten. In Salzburg bislang nur sporadisch, die Kennart *Tortula laevipila* wurde kaum angetroffen, *Orthotrichum obtusifolium* und weitere Begleitarten dagegen werden während der letzten Jahre zunehmend häufiger, daher ist auch die Wiederentwicklung dieser Gesellschaft zu erwarten.

Orthotrichetum speciosi (JÄGGLI 1934) BARKMAN 1958

Die Gesellschaft ist mit der vorigen nahe verwandt. Sie ist im Untersuchungsgebiet in der verarmten Ausbildung mit *Orthotrichum speciosum* häufig im gesamten Stadtgebiet, mit der zweiten Kennart *Orthotrichum pumilum* gemeinsam schon ziemlich rar. Die dritte Kennart der Moosgesellschaft, *Orthotrichum gymnostomum* gilt in Salzburg als ausgestorben.

Tortuletum ruralis (IGMANDY 1939) BARKMAN 1958

Kommt im Untersuchungsgebiet in verarmter Ausbildung epiphytisch vor, an wenigen Stellen jedoch in guter Ausbildung an Ziegeldächern einiger alter Häuser. Diese Standorte verschwinden aber zunehmend durch Bautätigkeit.

Pylaisietum polyanthae GAMS 1927

Diese epiphytische Moosgesellschaft auf Laubbäumen besiedelt diese vom Stammgrund über den Mittelstamm und bis in die Kronenräume. Kennart ist *Pylaisia polyantha*, viele Begleiter sind dem Orthotrichetum speciosi sehr ähnlich.

Verband Anomodontion europaeum BARKMAN 1958

Moosgesellschaften auf verschiedensten Phorophyten, vorzüglich wärmeliebenderer Laubgehölze in geschlossenen Baumbeständen.

Madotheco-Leskeelletum nervosae (GAMS 1927) BARKMAN 1958

Eine Moosgesellschaft der montanen und subalpinen Stufe. Im Untersuchungsgebiet an etwas trockeneren, nordexponierten Waldsäumen oder überhälterartigen Bäumen in Beständen. Nicht häufig, aber mit gut entwickelter Begleitergarnitur im Bereich von Kasern und Söllheim hauptsächlich auf Esche und Winterlinde.

Mnietum cuspidati FELÖLDY 1941

An Stammbasen und Wurzelanläufen von Laubgehölzen in den Flußauen und den feuchteren Mischwäldern am Fuße des Gaisberges und des Hellbrunner Berges in Verzahnung mit den vorherigen beiden Moosgesellschaften.

Eurhynchietum striati WISNIEWSKI 1930

In Auwäldern und an Stammbasen und Wurzelanläufen älterer Laubbäume. Diese Moosgesellschaft scheint im Arbeitsbereich sehr schön ausgebildet und ist in den Auwäldern und Mischwäldern der feuchteren unteren Lagen verbreitet, zwar mit *Eurhynchium angustirete, Plagiomnium undulatum* und *Thuidium tamariscinum* als Kennarten. Ebenso findet sich der Großteil der in den Tabellen gelisteten Begleiter. *Eurhynchium striatum* dagegen ist wesentlich seltener anzutreffen.

Leskeetum polycarpae HORVAT 1932

Vorzugsweise eine Moosgesellschaft der Niederungen und Auwälder an Stammfuß von alten *Salix alba-* (Silber- oder Weißweide), *Fraxinus excelsior-* (Esche) und anderen Laubholzstämmen, wo genügend Bodenfeuchte verfügbar ist oder kurze Überschwemmungen auftreten. Selten in der Lieferinger Au und entlang der Salzachauen, auch an einigen Stellen entlang des Almkanals.

Ordnung Neckeretalia pumilae BARKMAN 1958

Schatten- und feuchtigkeitsliebende Epiphytengesellschaften des Waldinneren.

Verband Ulotion crispae BARKMAN 1958

Moosgesellschaften lockerwüchsigen Charakters an halblichten Stellen. Besiedelt werden im wesentlichen jüngere Laubholzstämme.

Ulotetum crispae OCHSNER 1928

Eine der häufigsten epiphytischen Vergesellschaftungen im Arbeitsgebiet. An fast allen jüngeren Laubgehölzen in halbschattiger Lage und oft bis in den Kronenraum aufsteigend. In reichlicher Ausbildung, nur die Klassenkennart *Zygodon dentatus* konnte nur wenige Male nachgewiesen werden. Entlang vieler schattiger Alleen, in den Auwäldern, den Niederungsmischwäldern und im Mischwaldbereich des Gaisberges, Kühberges, Heuberges, ebenso bei Kasern und Söllheim.

Ordnung Dicranetalia BARKMAN 1958

Acidophile, schwach xerische epiphytische und auch epilithische Gesellschaften

Verband Dicrano-Hypnion filiformis BARKMAN 1958

Epiphytische Moosgesellschaft auf basenarmer Baumrinde in Mischwäldern, auch auf Totholz

Scopario-Hypnetum filiformis (v. KRUSENSTJERNA 1945) BARKMAN 1958

Dicranum scoparium und *Hypnum cupressiforme* sind die Gesellschafts-Kennarten. Die sehr artenarme Moosgesellschaft findet sich vereinzelt im unteren Bereich älterer Laubbäume, auch von Rotbuchen in den Mischwäldern der unteren Lagen ebenso in den Renkbuchenbeständen des Gaisberges, sie ist dort aber mit mehreren Arten vergesellschaftet.

4.2.3. Moos-Synusien

Der Vollständigkeit halber sollen abschließend zum Kapitel Bryosoziologie noch die Moos-Synusien angemerkt werden. Moos-Synusien werden auch als Moos-Unionen (v. HÜBSCHMANN 1986) bezeichnet und sind keine Moosvergesellschaftungen im Sinne BRAUN-BLANQUET´s. Es handelt sich vielmehr um großflächige Ausbildung von Moosrasen mit wenigen, meist zwei, drei oder gar nur einer Art über weiteste Strecken. Sie weisen oft Deckungsgrade bis zu 100 Prozent auf. Diese Moossynusien kommen bei Auflockerung oder Verschwinden von Baumbeständen zum Tragen. Sie dominieren daher in unseren Bereichen die Grünland, Feucht- und Moorgebiete. Ihr Optimum weisen solche Synusien in borealen Vegetations-Formationen auf.

Im „Prodomus der Moosgesellschaften Zentraleuropas" scheinen vier Verbände für Synusien auf:

Hylocomium-Verband HERZOG 1943
Hier handelt es sich um einen Verband der Wald-Synusien, im wesentlichen der Nadelwälder und der Mischwälder der Bergregionen. In diesem Verband werden sechs Unionen ausgewiesen. Im Salzburger Stadt-Bereich keine richtigen Ausbildungen.

Eurhynchion-Verband WALDHEIM 1944
Hier wurden sechs Unionen für Edellaubwälder der wärmeren Regionen, vorwiegend der tieferen Lagen (Waldgesellschaften des *Carpinion* und *Alno-Ulmion*) ausgewiesen. Im Salzburger Stadtbereich ebenfalls keine richtigen Ausbildungen.

Squarrosion WALDHEIM 1944
Dieser Verband umfaßt die Grünlandgesellschaften, also stark anthropogen überprägte Bereiche und ist in drei Unionen gegliedert. Im Bereich der Stadt Salzburg treten solche Unionen mit *Rhythidiadelphus, Calliergonella cuspidata*, auf Streuwiesen mit *Climacium dendroides* und *Aulacomnium palustre* auf.

Mnio-Climacion v. KRUSENSTJERNA 1945
Dieser Verband umfaßt sechs Unionen für Torfmoosgesellschaften, bei denen der Autor aber selbst (v. HÜBSCHMANN 1986) einen Anschluß an eine höhere soziologische Ordnung diskutiert. Dieser Verband kann im Zusammenhang mit dem Hammerauer Moor und dem Samer Mösl diskutiert werden.

Auf Arbeiten mit Moos-Synusien in Mitteleuropa als zentralem Thema stößt man in neuerer Literatur immer weniger. Es bleibt jedoch anzumerken, daß in einigen Fällen in der Forstwirtschaft nach wie vor zur Erstellung von Standortskarten auf derartige „Synusien" ob ihrer Anschaulichkeit zur Taxierung des forstlichen Standortes in Verwendung stehen. Ein Beispiel für diese angewandte „Pflanzensoziologie" sei der AHD-Typ (Astmoos-Heidelbeere-Drahtschmieletyp) mit *Pleurozium schreberi* als einer Kennart, wie er von HUFNAGL & PUZYR (1980) in dem Werk „Grundlagen der Forstwirtschaft" angeführt wird.

4.3. Kommentierte Liste der nachgewiesenen und angegebenen Taxa mit ökologischer Auswertung

4.3.1. Das bryologische Arteninventar der Stadt Salzburg – Anmerkungen

Hier werden Taxa, die im Verwaltungsbereich der Stadt Salzburg in historischer Zeit aufgefunden und entweder belegt oder publiziert wurden, angeführt. Es erfolgte die Auswertung der von SAUTER (1870, 1871), JURATZKA (1882), MATOUSCHEK (1901) und GRIMS (1999) verfaßten Werke. Leider war es letzterem Autor wegen redaktioneller Vorgaben nicht möglich, umfangreichere Quellenzitate einzubringen. Daneben existieren zusätzlich eine Reihe von zerstreuten Einzelangaben und Anmerkungen über den gesamten betrachteten Zeitraum, diese werden an gegebener Stelle zitiert. Zusätzlich konnten die von PILSL während seiner bereits mehr als zehnjährigen Tätigkeit im Rahmen von Vorarbeiten zu einer floristischen Mooskartierung des Bundeslandes Salzburg zur Verfügung gestellten Daten (PILSL 1998) eingearbeitet werden. Bei den ökologischen Angaben wurde Bezug auf die Ausführungen von GRIMS genommen, um eine gewisse Vereinheitlichung zu erreichen. Mittels gewonnener Ergebnisse und Befunde durch den Verfasser während der Geländearbeit wurden die Ergebnisse erweitert und auch kartierungstechnisch erfaßt. Nachfolgend angeführte Herbarien konnten ausgewertet werden und ergänzen die Ergebnisse. Für das Entgegenkommen der Herbarienbesitzer und die zur Verfügungstellung der Daten sei hier nochmals gedankt:

Herbarium GRUBER, Salzburg, (Gjp)
Herbarium KRISAI, Braunau am Inn, (Kr)
Herbarium PILSL, Salzburg, (Pp)
Herbarium SCHRÖCK, Salzburg, (Sc)
Herbarium des Botanischen Institutes der Universität Salzburg, (SZU)

Aufsammlungen

Unter dem Aspekt des Artenschutzes und unter Schonung seltener Arten wurde versucht, historische Fundangaben zu bestätigen und interessantere Taxa zu belegen. Bei selteneren oder bedrohten Arten wurde gezielte Nachsuche unternommen, um vom Artenschutzaspekt einen möglichst umfassenden Kenntnisstand über die aktuellen Vorkommen im Stadtgebiet zu erhalten. Aufgesammelte Belege sind im Privatherbar GRUBER (Gjp), Salzburg, hinterlegt.

Dokumentation und Kartierung der Arten

Auf eine kleinmaßstäbliche Rasterkartierung wurde verzichtet und bei Kartierungs-Quadranten geblieben, da das Gebiet über weite Bereiche inhomogen und reich strukturiert ist, sodaß eine Unterteilung in kleinere Quadranteneinheiten keinen Erkenntnisgewinn, auch bei nicht häufigen oder gefährdeten Arten bringen würde. Derartige Taxa werden ohnehin in der Auflistung im Standort-Abschnitt umfassend angeführt. Die häufigeren und verbreiteten Arten werden erfaßt und im Kommentar-Teil die Verhältnisse quantifiziert, sowie auf die dazugehörigen Habitate Bezug genommen. Die ökologischen Verhältnisse werden – soweit möglich – mitberücksichtigt. Die betreffenden Taxa werden den Quadranten der Österreich-Kartierung zugeordnet und in diese übernommen.

Erläuterungen zur Form der Liste und Abkürzungen

Gewährsleute werden jeweils nach der Nennung des Standortes angegeben. z.B.: Samer Mösl, SAUTER 1870 (Lit.) wobei der Zusatz (Lit.) für Literaturangabe steht; Leopoldskron-Moos, Hammerauer Moor, KRISAI 1975 steht für Kartierungsangaben. Herbarbelege werden durch eingangs erläuterte Kürzel der ausgewerteten Herbarien gekennzeichnet: z.B.: Hammerauer Moor; Samer Mösl; SCHRÖCK 1998 (Sc). Gesondert ausgewiesene schriftliche oder mündliche Mitteilung: z.B.: Rainberg, SCHRÖCK 1997 (mündl.), PILSL 2000 (schriftl.). GZU ist das Kürzel in einigen zitierten Literaturangaben für das Herbarium der Universität Graz.

Bei den Angaben und Abkürzungen im Feld „**Rote Liste**" wird auf die Erläuterungen in Kapitel 4.5 „Die Gefährdungsstufen der jeweiligen Taxa" verwiesen. Nicht gefährdete Taxa sind mit „n" gekennzeichnet.

Die **ökologischen Zeigerwerte** der Liste richten sich nach DÜLL (1992) in ELLENBERG (1992). Bezüglich der Erläuterung dieser Zeigerwerte wird auf Kapitel 3.1.3. „Ökologische Bioindikation" verwiesen. Angeführt werden die Werte für:

Lichtzahl
Temperaturzahl
Kontinentalitätszahl
Feuchtezahl
Reaktionszahl

4.3.2. Kommentierte Liste der Taxa

Diese mittels einer Access-Datenbank erstellte Auflistung der Taxa umfaßt in hierachischer Gliederung die Vertreter der Hepaticae, Sphagnidae und Bryidae, innerhalb der Gruppen nach Familien jeweils alphabetisch gereiht. Es wurden 453 Arten ermittelt, worin aber 9 fragwürdige Angaben der Vollständigkeit halber eingeschlossen sind, diese finden dann aber bei weiteren Auswertungen keinen Eingang.

Zur Bestimmung benutzt wurde FREY et al. (1995), weiters fanden die Werke von MÖNKEMEYER (1927), SMITH (1978, 1990), PATON (1999) und an gegebener Stelle zitierte Spezialliteratur Verwendung. Die **Nomenklatur** richtet sich in erster Linie nach FREY et al. (1995), weiters in angeführten Fällen nach GRIMS (1999) und beim Genus *Schistidium* nach BLOM (1996).

Die Abb. 4.3.2-1 gibt Aufschluß über die Zusammensetzung des Arteninventars von 1870, gegliedert nach Hepaticae, Sphagnidae und Bryidae. Der jeweilige Rote-Liste Arten-Anteil in den verschiedenen Gruppen ist ausgewiesen.

Dieser Artenbestand von 444 Taxa des Jahres 1870 hat sich bis zum Jahre 2000 um 121 Taxa vermindert, welche entweder ausgestorben sind oder aber nicht mehr angetroffen werden konnten. Der aktuelle Bestand von 323 Taxa entspricht 31,7 % (gegenüber 43,6 % des Ausgangswertes von 1870) des rezenten bryologischen Arteninventars von Österreich. Das bedeutet bei dieser reichhaltigen Bryoflora einen nicht unerheblichen Verlust von 27,3 %, weil schwerpunktmäßig gefährdete Arten in bedrohten Lebenräumen betroffen sind.

Eine detaillierte Analyse bedrohter und ausgestorbener Arten im Stadtgebiet von Salzburg erfolgt im Kapitel 4.5 „Über die Gefährdungssituation und Schutzmöglichkeiten von Moosen im Stadtgebiet von Salzburg“.

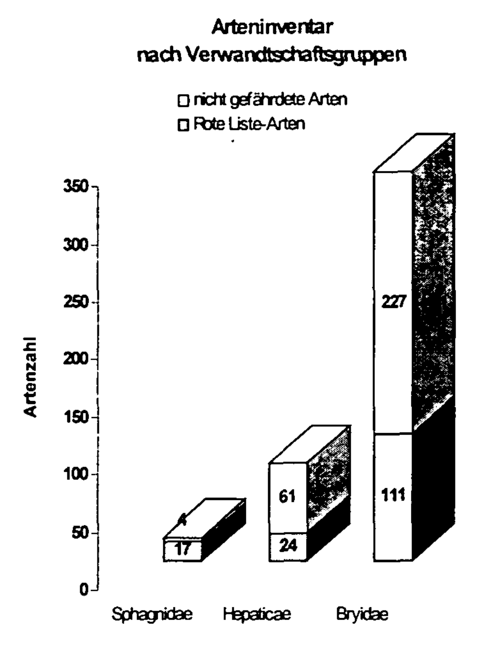


Abb. 4.3.2-1: Die Zusammensetzung des Arteninventares des Stadtgebietes von Salzburg nach ihren Verwandschaftsgruppen und Rote Liste-Arten-Anteilen. Es konnten insgesamt 444 Arten, das sind 43,6 % des rezenten Artenschatzes der Österreichischen Bryoflora, erhoben werden. Es handelt sich dabei um Ausgangswerte von der Zeit um 1870, welche dann im folgenden weiteren Auswertungen unterzogen werden. Dieser Artenbestand hat sich bis zum Jahre 2000 um 121 Taxa auf 31,7 % erniedrigt. Das Arteninventar bestand einst aus 21 S p h a g n i d a e , 85 H e p a t i c a e und 338 B r y i d a e .

H e p a t i c a e – Lebermoose

A n e u r a c e a e

Aneura pinguis **(LINNE) DUMORTIER**

Rote Liste: *r:3 Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 8 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Kalkfelsen um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Lehen, Salzachufer, mit Sporogonen, PILSL 1993 (Pp); Aignerpark, GRUBER 1999. Nicht häufig anzutreffen, da es an dauernd luft- und bodenfeuchten Standorten fehlt, die von Sickerwasser beeinflußt sind, wie es die Art bevorzugt.

Riccardia chamaedryfolia **(WITH) GROLLE**

Rote Liste: 3 Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 8 Reaktion: 3
Kontinentalität: 4

Selten, bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Meist aquatisch, in kalkarmen Quellbereichen und Bächen; auch an Holz und Gestein. Nicht angetroffen.

Riccardia latifrons **(LINDB.) LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur:3
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Leopoldskroner-Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc). Auf feuchten Standorten auf Moderholz und in *Sphagnum*-Rasen. Vorkommen äußerst spärlich, SCHRÖCK 2000 (schriftl.).

Riccardia multifida **(LINNE) S. GRAY**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 8 Reaktion: 4
Kontinentalität: 5

Im Radeckerwalde bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Gneis, Sternhofweg W, Kneisslweg, SCHRÖCK 1998 (Sc); Pflegerwald, Aignerpark, GRUBER 1999. Auf al-

tem Holz (Schnittflächen), im Aignerpark am Fuße von alten Buchen in luftfeuchten Bereichen. Nur an wenigen Stellen, doch dort frequent.

Riccardia palmata **(HEDW.) CARRUTHERS**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 4

Gemein, SAUTER 1870 (Lit.); Aignerpark, 1999; Gaisberg (Gjp); Stadtberge, Eichetwald, Hellbrunnerberg, GRUBER 1999. Die Art ist im gesamten Gebiet anzutreffen, wo in Waldbeständen genügend Luftfeuchte vorherrscht und tritt dann auf Totholz auf. Sie ist aber nicht sehr häufig. Im Aignerpark vereinzelt epiphytisch am Grunde alter Buchenstämme.

A y t o n i a c e a e

Reboulia hemisphaerica **(LINNE) RADDI**

Rote Liste: *r:3 Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 4

Um Salzburg (Mönchsberg, Rainberg), SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art auf trockenen Standorten über Erde und Gestein. Kein Nachweis aus neuerer Zeit.

C a l y p o g e i a c e a e

Calypogeia azurea **STOTLER & CROTZ**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Samer Mösl, SCHRÖCK 1996 (Sc); Gneiser Fußballplatz, SCHRÖCK 2000 (Sc). Erdmoos feuchter, mooriger Stellen und auf Rohhumus, nicht sehr häufig.

Calypogeia fissa **(LINNE) RADDI**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 3
Kontinentalität: 4

Gneis, Leopoldskroner Moor, Fußballplatz W, SCHRÖCK 2000 (Sc). Eine Art der *Sphagnum*-Moore, auch auf verlehmten Laubmischwaldboden und Sandstein.

Calypogeia integristipula **STEPHANI**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Samer Mösl, SCHRÖCK 1996 (Sc); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc). Eine Art auf feuchter Erde, Rohhumus und Torfboden, seltener auf Sandstein. Im Gebiet selten.

Calypogeia muelleriana **(SCHIFFN.) K. MUELLER**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Felberbachschlucht bei Aigen, PILSL 1990; Kapuzinerberg, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1991; Aignerpark, GRUBER 1999 (Gjp). Im Gebiet hauptsächlich auf oberflächenversauerten Humus am Fuß des Gaisberges im Mischwald, wo dieser luftfeuchter und schattig ist. Zerstreut, teilweise häufig.

Calypogeia neesiana **(MASS. & CAREST.) K. MUELLER**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Leopoldskron-Moos, Sternhofweg, GRUBER 1998 (Gjp); Hammerauer Moor, SCHRÖCK 1999, 2000 (Sc).

Calypogeia sphagnicola **(H. ARN. & J. PERSS.) WARNSTORF & LOESKE**

Rote Liste: 3 r:2 Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 8 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

Gneiser Fußballplatz W, kleiner alter Torfstich, SCHRÖCK 2000 (Sc). Die Art kommt zwischen Torfmoosen in *Sphagnum*-Rasen vor. Trotz Sicherung der Moorstandorte im Gebiet, gefährdet; selten.

C e p h a l o z i a c e a e

Cephalozia bicuspidata **(LINNE) DUM. var. *bicuspidata***

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 5 Reaktion: 3
Kontinentalität: 5

Im Radeckerwald bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Kapuzinerberg, PILSL 1990 (Pp); Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992

(Lit.); Gneis, Sternhofweg, SCHRÖCK 1998 (Sc); Gaisberg, GRUBER 1999; Radeckerwald, Gaglham NE 300 m, GRUBER 2000 (Gjp); Aignerpark, GRUBER 1999 (Gjp). Bei uns in der Hauptsache an vermodernden Holz in luftfeuchterer Lage. In der Flyschzone über kalkfreien, feuchten Felsen zwischen anderen Moosen, manchmal auch über oberflächenversauerten Rohböden. Zerstreut, nicht häufig.

***Cephalozia bicuspidata* (LINNE) DUM. var. *lammersiana* (HÜB.) BREIDL.**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 5 Reaktion: 3
Kontinentalität: 5

Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor W, SCHRÖCK 1998 (Sc). Einzelfund, selten.

***Cephalozia catenulata* (HUEB.) LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

Im Leopoldskronwalde bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Plainberg-Nordfuß, auf lehmiger Erde, PILSL 1991 (Pp). Art des morschen Holzes, auch auf Sandstein.

***Cephalozia connivens* (DICKS.) LINDBERG**

Rote Liste: 2 Licht: Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 1
Kontinentalität: 4

Hammerauer Moor, PILSL 1990, Hammerauer Moor, Fuß von Torfstichwänden, PILSL 1991 (Pp); Hammerauer Moor, GRUBER 1992 (Gjp), GRUBER & SCHRÖCK 2000 (Gjp); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc); Kneisslmoor, Kneisslweg W, GRUBER 2000 (Gjp). Auf Torfstichwänden, an Schlenkenrändern und zwischen anderen Moosen, im noch erhaltenen Resthochmoor in Hammerau, auch auf Totholz. Zerstreute Vorkommen.

***Cephalozia loitlesbergeri* SCHIFFNER**

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc). Eine Art feuchter Torfböden in Mooren. Im Gebiet Oktober 2000 von SCHRÖCK im Hammerauer Moor gefunden. Aufgrund des bedrohten Lebensraumes stark gefährdet.

***Cephalozia pleniceps* (AUST.) LINDBERG**

Rote Liste: -r:3 Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Hammerauer Moor, KRISAI 1975 (Kr). Eine Art feuchter Torfböden in Mooren. Einzelfund, selten.

***Cladopodiella fluitans* (NEES) BUCH**

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 1
Kontinentalität: 3

Hammerauer Moor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Samer Mösl, SCHRÖCK 1996 (Sc). Hauptsächlich im Bereich von Moorschlenken. Sehr selten.

***Nowellia curvifolia* (DICKS.) MITTEN**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 4

Vom Thale bis auf die Berge gemein, SAUTER 1870 (Lit.). Im Gebiet nur Einzelfunde im Eichetwald und am Gaisberg, GRUBER 1999. Es fehlen geeignete Substrate aufgrund waldwirtschaftlicher Eingriffe.

***Odontoschisma denudatum* (MART.) DUMORTIER**

Rote Liste: *r:3 Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 4

Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Art auf Moder, der Rohböden und auch auf Sandstein. Nicht gefunden.

***Odontoschisma sphagnii* (DICKS.) DUMORTIER**

Rote Liste: 2 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 1
Kontinentalität: 4

Hammerauer Moor, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1991 (Pp); Hammerauer Moor, SCHRÖCK 1997. Im Bereich des Resthochmoorbereiches des Hammerauer Moores in Schlenkenbereich und feuchteren Rohtorfflächen, oft gemeinsam mit *Mylia anomala*. Zerstreut anzutreffen, selten.

***Pleurocladula albescens* (HOOK.) GROLLE**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 1
Feuchte: 8 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Geisberg, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.). Kaum jemals im Gebiet (?), arktisch alpine Art; Standorte in 2000-2900 Meter (FREY et al. 1995).

Cephaloziellaceae

Cephaloziella divaricata **(SM.) SCHIFFNER**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 2 Reaktion: 4
Kontinentalität: 5

Auf Erde an Bächen und auf Sandstein bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Erdmoos der Rohböden, auf übererdeten Gestein, manchmal auf Moderholz und Sandstein. Nicht angetroffen.

Cephaloziella elachista **(JACK ex GOTTSCHE & RABENH.) SCHIFFNER**

Rote Liste: 2 Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 1
Kontinentalität: 4

Naturwissenschaftliche Fakultät Freisaal, Botanischer Garten; Wurde mit *Polytrichum strictum*-Bulten aus dem Ibmner Moor (Hackenbuch) eingebracht und hat sich mittlerweile länger als zehn Jahre in der Niedermoor-Anlage gehalten. Eine Nachsuche in den Moorresten des Stadtgebietes ergab keine geeigneten Standorte und so konnte auch die Art nicht aufgefunden werden. Hier handelt es sich um eine mit Sicherheit früher im Gebiet vorhandene Art, durch die Vernichtung geeigneter Standorte verschwunden.

Cephaloziella rubella **(NEES) WARNSTORF**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 3 Reaktion: 3
Kontinentalität: 5

Gneis S, Sternhofweg W, Kneisslweg, SCHRÖCK 1998 (Sc). Acidophile Art über kalkfreier Erde, Humus und Gestein.

Codoniaceae

Fossombronia pusilla **(LINNE) NEES**

Rote Liste: 2 Licht: 7 Temperatur: 7
Feuchte: 7 Reaktion: 3
Kontinentalität: 4

Auf der Zistelalpe am Geisberge, SAUTER 1870 (Lit.). Nach Roter Liste nicht in Salzburg (GRIMS & KÖCKINGER 1999); keine aktuellen Nachweise.

Conocephalaceae

Conocephalum conicum **(LINNE) UNDERWOOD**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); St. Peter Friedhof, BESCHEL 1951 (Lit.); Salzburg, WAGNER 1971; Gaisberg, PILSL 1990; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Hellbrunn, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Gaisbergplateau, Felshöhle, GRUBER 1999 (Gjp). Eine der häufigsten Lebermoosarten im gesamten Gebiet. Bei geeigneten Bedingungen auch gesellschaftsbildend.

Frullaniaceae

Frullania dilatata **(LINNE) DUMORTIER**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Hellbrunnerpark, Eichenstamm, WAGNER 1977 (SZU); Itzling, PILSL 1988 (Pp); Hellbrunn, PILSL 1990; Anifer Alterbach, GRUBER 1998; Ignaz-Rieder-Kai, GRUBER 1998 (Gjp); Kühberg, Grazer Bundesstraße, Radauer Kurve, GRUBER 1999 (Gjp). An luftfeuchten Stellen in Salzburg verbreitet; neben *Porella platyphylla* wohl die häufigste epiphytische Lebermoosart im Gebiet.

Frullania fragilifolia **(TAYL.) GOTTSCHE et al**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 4
Kontinentalität: 4

Im moorigen Leopoldskronwäldchen bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Epiphytische Art, auch auf kalkfreiem Gestein. Nicht angetroffen.

Geocalycaceae

Chiloscyphus polyanthos **(LINNE) CORDA**

Rote Liste: n Licht: Temperatur: 4
Feuchte: 9 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990;

Salzachufer, verfestigter Sand nördlich des Glan-Hochwasserkanals 1990 (Pp); Gneis, Kneisslweg E, GRUBER 2000 (Gjp); Plainberg, GRUBER 2000. Vereinzelt in den flußbegleitenden Gehölzen an sehr feuchten Stellen, auch in den Gräben der Moorwälder, oder anderen feuchten und schattigen Stellen in Wäldern.

Lophocolea bidentata (HOOK. f. & TAYL.) GOTTSCHE et al

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Mönchsberg, über Grasboden, zwischen Gräsern und anderen Moosen, PILSL 1990; Radecker Wald, Gaglham NE 300 m, GRUBER 2000 (Gjp); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp); Samer Mösl, GRUBER 2000 (Gjp). Gesteins, erd- und totholzbewohnende Art, die Ansprüche an die Luftfeuchte stellt. Zerstreut.

Lophocolea heterophylla (SCHRAD.) DUMORTIER

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 3
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Freisaal, Ufer des Hellbrunnerbaches, GRUBER 1988; Maria Plain, Erlenwald am Südfuß des Plainberges, PILSL 1989 (Pp); Mönchsberg, PILSL 1990; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1990; Gaisberg, Hellbrunnerberg, Kasern, Radeck, Plainberg, Morzger Hügel, Eichetwald, Kneisslweiher, GRUBER 1999; Anifer Alterbach, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Gipfelbereich, GRUBER 2000 (Gjp); Weiher in Kasern, GRUBER 2000 (Gjp); Josefiau, Anifer Alterbach, mit *Dicranum viride*, GRUBER 2000 (Gjp). Eine der häufigsten Lebermoosarten im Gebiet in allen Waldbereichen im Salzburger Becken und am Gaisberg.

Gymnomitriaceae

Marsupella funckii (WEB. & MOHR) DUMORTIER

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 3 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Radecker Wald, Gaglham NE 300 m, GRUBER 2000 (Gjp). Eine Art über entkalkten Böden und Torf, seltener auf kalkfreien Felsen. Nur im Radeckerwald auf einer unscheinbaren etwa zwei Meter langen und halbmeterhohen, sickerfeuchten Flyschkuppe ein kleiner Rasen angetroffen.

Jungermanniaceae

Jamesoniella autumnalis (DC.) STEPHANI

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 1
Kontinentalität: 5

Um Salzburg (Mönchsberg, Rainberg), SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art vornehmlich auf Totholz in feuchter Lage, aber auch auf kalkfreier Erde und Rinde. Nicht angetroffen, Vorkommen aber durchaus zu erwarten.

Jungermannia atrovirens DUMORTIER

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

An nassen Felsen der Hügel um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg 1988, 1989, PILSL (Pp); Kapuzinerberg 1990, PILSL (Pp); Mönchsberg, PILSL 1990; Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1999 (Gjp); Hellbrunnerberg; Aigner Park, GRUBER 1999 (Gjp); Rainberg N, GRUBER 2000 (Gjp); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp). An geeigneten sickerfeuchten Felsstandorten nicht selten am Gaisberg, den Stadtbergen, auf Gosaukreide am Hellbrunnerberg.

Jungermannia gracillima SMITH

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 4
Feuchte: 7 Reaktion: 3
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, v. MART. in SAUTER 1870 (Lit.). Bevorzugt mineralische, kalkfreie Rohböden. Nicht angetroffen.

Jungermannia hyalina LYELL

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Im Radeckerwalde, SAUTER 1870 (Lit.). Bevorzugt mineralische, kalkfreie Rohböden und verwitterndes Gestein. Toleriert leichte Baseneinflüsse. Nicht angetroffen.

Jungermannia leiantha GROLLE

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3

Feuchte: 6 Reaktion: 1

Kontinentalität: n

Am Gaisberg bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunnerpark, Buchenstamm, WAGNER 1977 (SZU); Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.). Feuchte Standorte, Gestein, morsches Holz, Erde, an Gewässern.

Jungermannia pumila **WITHERING**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3

Feuchte: 8 Reaktion: 3

Kontinentalität: 4

Am Rainberge, um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Radecker Wald, Gaglham NE 300 m, GRUBER 2000 (Gjp). Nur am Plainberg im Radeckerwald ein kleiner Bestand auf sickerfeuchten Sandstein angetroffen.

Jungermannia subulata **EVANS**

Rote Liste: 4 Licht: 5 Temperatur: 6

Feuchte: 6 Reaktion: 1

Kontinentalität: 7

Salzburg-Stadt (?), GROLLE & VANA, 1969 (Lit.) PILSL 1998; *Jungermannia subulata* 1892 aus Hawaii beschrieben, in Salzburg wurde ein Beleg von BREIDLER vom Herbarium BM unter dem Namen *Aplozia lanceolata* angegeben (PILSL 1998). Im Gebiet nicht gefunden.

Mylia anomala **(HOOK.) S. F. GRAY**

Rote Liste: *r:3 Licht: 8 Temperatur: 2

Feuchte: 8 Reaktion: 1

Kontinentalität: 6

Hammerauer Moor, GRUBER 1998 (Gjp); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc); Hammerauer Moor, GRUBER 2000 (Gjp). Im Hochmoorfragment des Hammerauer Moores über Rohtorf, an Moorgrabeneinhängen und Schlenkenrändern mit anderen Moosen auf Torfboden. Zerstreut und nicht häufig.

Nardia scalaris **S. F. GRAY**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3

Feuchte: 6 Reaktion: 4

Kontinentalität: 5

Um Salzburg, FUNCK in SAUTER 1870 (Lit.). Art über kalkfreier Erde, Felsen und Rohböden. Im Gebiet nicht gefunden.

Lejeuneaceae

Cololejeunea calcarea **(LIBERT) SCHIFFNER**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3

Feuchte: 7 Reaktion: 9

Kontinentalität: 4

Aigner Park, Hexenloch, GRUBER 1999 (Gjp); Kapaunberg, GRUBER 1999; Kapuzinerberg, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Gipfelbereich, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp); Moos sickerfeuchter Felsstandorte, liebt hohe Luftfeuchtigkeit. Selten, aber an passenden Standorten öfter anzutreffen. Wechselt mit *Seligeria*-Gesellschaften ab oder befindet sich im Randbereich dieser.

Cololejeunea minutissima **(SM.) SCHIFFNER**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: n

Feuchte: n Reaktion: n

Kontinentalität: n

Höchst selten, bei Salzburg auf einer nun umgehauenen Birke im moorigen Wäldchen bei Kasern, SAUTER 1870 (Lit.). Fehlt in Mitteleuropa (FREY et al 1995).

Lejeunea cavifolia **(EHRH.) LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3

Feuchte: 6 Reaktion: 6

Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Kapaunberg, GRUBER 1999 (Gjp); Kapuzinerberg Nord, GRUBER 2000; Gaisberg, Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp). Die Art ist selten an Kalk- und Dolomitfelsen zwischen anderen Moosen anzutreffen.

Lepidoziaceae

Bazzania trilobata **(LINNE) S. F. GRAY**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 4

Feuchte: 6 Reaktion: 2

Kontinentalität: 6

Im Moorwalde bei Leopoldskron (MATOUSCHEK 1901 aus BARTSCH 1857); Gaisberg, Aigner Park, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Schlucht des Glasbachs, GRUBER 2000 (Gjp); Samer Mösl, GRUBER 2000 (Gjp). Die Art bevorzugt im Gebiet oberflächenentkalkte Böden und ist am Fuß des Gaisberges anzutreffen. Sie tritt hier aber auch auf Moder und über Rohhumus auf. Zerstreut, stellenweise aber größere Populationen anzutreffen.

Kurzia pauciflora **(DICKS.) GROLLE**

Rote Liste: 3 r:2 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 1
Kontinentalität: 4

An den Seiten der Moorgräben bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc). Kleine Einzelvorkommen im Rest des Hammerauer Moores. Selten. "Bevorzugt schattige und nasse Standorte über Hochmoortorf. Die Standorte sind häufig sekundär. An naturnahen Standorten wächst das Moos meistens nur eingestreut zwischen anderen Moosen"; SCHRÖCK 2000 (schriftl.).

Lepidozia reptans **(LINNE) DUMORTIER**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Kapuzinerberg, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1990; Kapuzinerberg, über entkalkter Erde, PILSL 1990 (Pp); Hammerauer Moor, Torfstichwände, PILSL 1991 (Pp); Gaisberg, GRUBER 1999 (Gjp); Söllheimer Straße, GRUBER 1999 (Gjp); Radecker Wald, Gaglham NE 300 m, GRUBER 2000 (Gjp). Diese Art bevorzugt totes Holz und festeren Moder, kommt in verrottenden Asthäufen vor und besiedelt auch solche Stämme. Im gesamten Gebiet verbreitet, aber aufgrund des Fehlens von Totholz und feuchten Rohhumus nicht häufig.

Lophoziaceae

Anastrophyllum hellerianum **(NEES ex LINDENB.) SCHUSTER**

Rote Liste: n Licht: Temperatur: n
Feuchte: n Reaktion: n
Kontinentalität: n

Wälder um Salzburg, bei Radeck, SAUTER 1870 (Lit.). Auf Totholz in feucht-schattigen Lagen, auch auf Rinde bekannt. Nicht angetroffen.

Barbilophozia attenuata **(MART.) LOESKE**

Rote Liste: *r:3 Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Art auf Moor- und Rohhumusböden, Morschholz und Fels. Nicht angetroffen.

Barbilophozia barbata **(SCHMID. ex SCHREB.) LOESKE**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Gaisberg, Gipfelplateau, GRUBER 1999 (Gjp). Acidophile Art auf allen möglichen Substraten wie Erde, Rohhumus und Baumsockeln. Am Gaisberg über versauerten Waldboden.

Barbilophozia lycopodoides **(WALLR.) LOESKE**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Am Geisberg (östl. Abhang), SAUTER 1870 (Lit.). Basiphile Art vergraster Stellen in Wäldern und Heiden, bevorzugt lichtere Standorte.

Leiocolea alpestris **(SCHLEICH ex WEB.) ISOVIITA**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Kühberg bei der Gnigl nächst Salzburg, MATOUSCHEK 1901 aus BARTSCH 1858; Gaisberg-Osthang, Weg vom Gersberg zum Nockstein, PILSL 1989 (Pp). Eine Art feuchter Kalkfelsen und feuchter, kalkhältiger Erde. Einzelfunde.

Leiocolea badensis **(GOTTSCHE) JÖRG.**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Freisaal, Botanischer Garten, KRISAI 1999 (Kr), GRUBER 1999 (Gjp); Bahnhof Gnigl, Bahnviadukt, auf übererdeter, sickerfeuchter Mauer. Kleine Art mit Pioniercharakter, die dichte Räschen bilden kann; sie bevorzugt Rohböden über allen möglichen Substraten. Im botanischen Garten seit über zehn Jahren auf Kalkglimmerschiefer aus Rauris-Wörth.

Lophozia bicrenata **(SCHMID. ex HOFFM.) DUMORTIER**

Rote Liste: *r:3 Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 3 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

In den Salzachauen um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberg, Gipfelplateau, GRUBER 1999 (Gjp). Eine Art eher kalkfreier, sandiger und übererdeter, auch torfiger Stellen, auch an übererdetem Gestein.

Lophozia elongata **STEPHANI**

Rote Liste: 4 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 6
Kontinentalität: 7

Wälder und Moore um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Arktisch-alpine Art der Sümpfe und Moore. Nicht angetroffen.

Lophozia longiflora **(NEES) SCHIFFNER**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Eine seltene Art der Sümpfe und Moore, zwischen anderen Moosen und *Sphagnum* in offenen Bereichen. Nicht angetroffen.

Lophozia ventricosa **(DICKS.) DUMORTIER**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Eine vielgestaltige Art auf feuchten Böden, morschem Holz. Breite ökologische Amplitude. Nicht angetroffen.

Lophozia wenzelii **(NEES) STEPHANI**

Rote Liste: *r:3 Licht: 6 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Arktisch-alpine Art nasser Standorte, auf Erde und kalkfreien Felsen. Nicht angetroffen.

Tritomaria exsecta **(SCHRAD.) LOESKE**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 5

Imberg, SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberg, Aignerpark, GRUBER 1999. Auf Rohboden und morschen Holzresten in luftfeuchter Lage, selten.

Tritomaria quinquedentata **(HUDS.) BUCH**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Samer Mösl, GRUBER 2000 (Gjp). Auf torfiger Erde, an feuchten Wurzelanläufen, im Gebiet nicht häufig.

Lunulariaceae

Lunularia cruciata **(LINNE) LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 8
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Erstnachweis für Salzburg: Sohlstufe der Salzach bei Froschheim, PILSL 1988 (Pp); Kleingmein, Frohnburg, PILSL 1989 (Pp); Mönchsberg, in Konglomeratfelsmauer, PILSL 1990 (Pp); Mönchsberg, PILSL 1990 (Pp); Ufer des Alterbaches, PILSL 1995 (Pp); Salzachauen und Flußufer, Sohlstufe der Salzach bei Froschheim, PILSL 1996 (Pp); Naturwissenschaftliche Fakultät, KRISAI 1997 (Kr); Freisaal, Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1998 (Gjp). Im Stadtgebiet besonders entlang der Salzbach häufig, SCHRÖCK 2000 (schriftl.). Die neophytische Art ist entlang der Salzach im Stadtbereich in Ausbreitung begriffen und je nach Jahreswitterungsverhältnissen zerstreut anzutreffen. Zeitgleich mit PILSL veröffentlichte DÜLL 1991(Li) den Fund von *Lunularia cruciata* im Bundesland Salzburg.

Manniaceae

Mannia triandra **(SCOP.) GROLLE**

Rote Liste: 4 r:3 (EU) Licht: 4
Temperatur: 2 Feuchte: 6 Reaktion: 9
Kontinentalität: 7

Selten, an Mauern um Salzburg, BRAUN 1826, nun durch deren Demolierung und theilweise Ausbesserung verschwunden; am Fuß den Imbergs ober dem Märzenkeller, SAUTER 1870 (Lit.). Auf Erde in Kalkfelsspalten und auf neutralen, wärmeren Böden (FREY et al 1995). Kein aktueller Nachweis im Gebiet.

Marchantiaceae

Marchantia polymorpha **LINNE**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Schanzlgasse, WAGNER 1964 (SZU); Altstadt, Stieglkeller, GRUBER 1985 (Gjp); Freisaal, GRUBER 1985 (Gjp); Leopoldskron-Moos, SCHRÖCK 1988 (Sc); Itzling, Salzachufer, PILSL 1988; Alterbach-Ufer, PILSL 1988 (Pp); Salzachauen und Flußufer,

PILSL 1990; Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.). Das Brunnenlebermoos gehört auch im Gebiet zu den gemeinsten und häufigsten Arten in großer Variationsbreite.

Preissia quadrata **(SCOP.) NEES**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, Mönchsberg, Reinberg FUNCK in SAUTER 1870 (Lit.); Weg zum Schanzl, REISINGER 1978 (Gjp); Kapuzinerberg, PILSL 1990 (Pp); Gaisberg, PILSL 1990; Freisaal, Botanischer Garten, KRISAI 1997 (Kr); St. Peter Friedhof, KRISAI 1998 (Kr); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1998 (Gjp); Freisaal, GRUBER 1999. Auf kühlen Roherdestandorten auf den Stadtbergen und dem Gaisberg zerstreut anzutreffen. Im Botanischen Garten der Naturwissenschaftlichen Fakultät Freisaal in großen Populationen über Kalkrohböden und Kalkglimmerschiefer.

Metzgeriaceae

Apometzgeria pubescens **(SCHRANK) KUWAHARA**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SCHRANK in SAUTER 1870 (Lit.); Königseeache, auf Borke, PILSL 1995; Kapuzinerberg, GRUBER 2000 (Gjp). Auf Humus auf der Nordseite des Kapuzinerberges, Einzelfunde.

Metzgeria conjugata **LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 4
Feuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 4

Plainberg, PILSL 1989 (Pp); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Gaisberg, Aignerpark, GRUBER 1999; Häufig an Buchenstämmen, auch auf anderen Moosen. Gehört in luftfeuchten Bereichen der Stadtberge und des Gaisberges zu den häufigeren Lebermoosen.

Metzgeria furcata **(LINNE) DUMORTIER**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Mönchsberg, PILSL 1988, 1990 (Pp); Lehen, PILSL 1988 (Pp); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Hellbrunner Allee, Schloßhotel Rupert, GRUBER 1998; Josefiau, KRISAI 1999 (Kr); Gaisberg, Aignerpark, auf Altholz, GRUBER 1999 (Gjp); Anifer Alterbach, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp). Eine im Gebiet weit verbreitete, aber durch die Luftfeuchtigkeitsverhältnisse beschränkte Art.

Pelliaceae

Pellia endiviifolia **(DICKS.) DUMORTIER**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: 4
Feuchte: 8 Reaktion: 9
Kontinentalität: 5

Hellbrunn, PILSL 1989 (Pp); Gaisberg, PILSL 1990; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Lehen, Salzachufer, PILSL 1993 (Pp); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1999. Diese Art ist auch entlang der Gewässerstrecken öfters anzutreffen als die folgende Art.

Pellia epiphylla **(LINNE) CORDA**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: 4
Feuchte: 8 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Am Fuß des Geisbergs, SAUTER 1870 (Lit.); Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Plainberg, PILSL 1994 (Pp); Gaisberg, Kapuzinerberg, GRUBER 1999; Salzburg, Gneiserstraße, KRISAI 2000 (Kr); Plainberg, Radeck, GRUBER 2000 (Gjp). Weniger häufig als die vorige, jedenfalls im sterilen Zustand nicht von der vorigen zu unterscheiden. Eine allgemeine Verbreitung im Gebiet ist anzunehmen.

Plagiochilaceae

Pedinophyllum interruptum **(NEES) KAALAAS**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 9
Kontinentalität: 4

Am Rainberge, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunn, PILSL 1990; Aignerpark, GRUBER 1999 (Gjp); Hellbrunnerberg, Steintheater; Kapaunberg, GRUBER 1999; Kühberg, GRUBER 1999; Heuberg, GRUBER 2000; Plainberg, GRUBER 2000; Gaisberg, Gipfelbereich, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp). An Bach- und Flußufern im gesamten

Gebiet, auch auf feuchten Holz, auf sickerfeuchten Felsen und Gestein am Gaisberg und auf Gosausandstein am Hellbrunnerberg, auf feuchten Dolomitfelsen des Gaisberges. Die Art tritt oft vereinzelt zwischen anderen Moosen auf und bevorzugt dunkle Standorte.

Plagiochila asplenoides **(L. em. TAYL.) DUMORTIER**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Aignerpark, Parsch 1989, leg. LEOPOLDINGER, det. PILSL (Pp); Mönchsberg, PILSL 1990 (Pp); Hellbrunnerberg, GRUBER 1998; GRUBER 2000. Am Gaisberg und den Stadtbergen sowie den Wäldern des Gebietes zerstreut aber nicht sehr häufig vorkommend. Gebunden an luftfeuchtere Bereiche.

Plagiochila porelloides **(TORREY ex NEES) LINDENBERG**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Kapuzinerberg, PILSL 1990; Gaisberg, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990 (Pp); Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Aignerpark, GRUBER 1999; Gaisberg-Gipfelplateau, GRUBER 1999 (Gjp). Wie die vorige Art im gesamten Gebiet, aber wesentlich häufiger als diese anzutreffen.

Porellaceae

Porella platyphylla **(LINNE) PFEIFFER**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Freisaal, Schloß Freisaal, GRUBER 1986 (Gjp); Hellbrunner Allee, GRUBER 1986 (Gjp); Ortsgebiet von Salzburg, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Kühberg, nahe Schloß Neuhaus, auf *Tilia*, PILSL 1991 (Pp); Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Grazer Bundesstraße, Radauerkurve, GRUBER 1999 (Gjp); Salzburg Stadt, Gneiser Straße 2000 KRISAI (Kr); Rainberg, GRUBER 2000 (Gjp). Besonders stärkere Bäume bevorzugender Epiphyt, welcher ältere und bereits eine verwitternde Borkenstruktur bevorzugt. Auf Eschen und Eichen entlang der Hellbrunner Allee, im Hellbrunnerpark, Aignerpark, sowie anderen nicht allzu lufttrockenen Alleen und in den Augebieten anzutreffen. Ebenso epilithisch auf Konglomerat am Gaisberg und den Stadtbergen zu finden. Eines der häufigsten Lebermoose im Gebiet.

Porella platyphylloidea **(SCHWEIN.) LINDBERG**

Rote Liste: 2 Licht: 7 Temperatur: 7
Feuchte: 2 Reaktion: 7
Kontinentalität: 7

Vermutlich um Salzburg gesammelt, SAUTER 1870 (Lit.). Art an Felsen und Baumrinde. Bisher im Stadtgebiet nicht nachgewiesen.

Pseudolepicoleaceae

Blepharostoma trichophyllum **(LINNE) DUMORTIER**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Nur in einem Sandsteinkessel bei Radeck, SAUTER 1870 (Lit.); Radeckerwald, Gaglham NE 300 m, GRUBER 2000 (Gjp). Die Art wächst sehr zertreut auf Rohboden und zwischen anderen Moosen, wo sie nicht konkurrenziert wird, besiedelt auch Totholz in luftfeuchten Lagen. Im Gebiet über feuchtem Flyschgestein etwas öfter auftretend, aber sonst nicht häufig.

Ptilidiaceae

Trichocolea tomentella **(EHRH.) DUMORTIER**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 4
Feuchte: 8 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Rainberg, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art feuchter Schluchten und Wälder, die Kalk meidet. Nicht gefunden.

Radulaceae

Radula complanata **(LINNE) DUMORTIER**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Aignerpark; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Hellbrunn, PILSL 1990; Anifer Alter-

bach, GRUBER 1999 (Gjp). Eine in den Auwäldern und den Waldbeständen der Stadtberge in kühleren Bereichen immer wieder epiphytisch anzutreffende Art. Kann als eine der häufigsten Lebermoosarten des Gebietes angesehen werden.

Ricciaceae

Riccia bifurca HOFFMANN

Rote Liste: 2 Licht: 9 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 7

Lieferingerau bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Ein Moos feuchter, offener, lehmiger Stellen in Gärten und Äckern. Nicht gefunden.

Riccia cavernosa HOFFMANN

Rote Liste: 2 Licht: 9 Temperatur: 6
Feuchte: 8 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Freisaal, Anzuchtbeet im Botanischen Garten, WAGNER 1984 (SZU). Die Art besiedelt temporär überschwemmte, lehmig-schlammige Böden. Eine Fehlbestimmung, ist *Riccia glauca.*

Riccia fluitans LINNE em. LORBEER

Rote Liste: 3 Licht: n Temperatur: 6
Feuchte: 8 Reaktion: 4
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, in Moorgräben, und auf einer Lache in Glas, SAUTER 1870 (Lit.); alter Torfstich an der Eichetsiedlung, KRISAI 1975 (Kr); Kneisslmoor, BRANDSTÄTTER & SCHRÖCK 1995 (SZU); Leopoldskroner Moor, Wassergraben in Sekundärmoorwald, BRANDSTETTER 1995 (SZU); Kneisslmoor E, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskron-Moos, Sternhofweg, GRUBER 1998 (Gjp); Leopoldskron-Moos, Moorgraben hinter der Schule, Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor N, SCHRÖCK 1998 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Leopoldskroner Moor, Morzg, Montforter Hof, Waldtümpel, SCHRÖCK 1999 (Sc); Morzger Hügel, leg. STROBL 1999, det PILSL (Pp); Morzger Hügel, KRISAI 1999 (Kr); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc); Hammerauer Moor, GRUBER & SCHRÖCK 2000; Gneis, Sternhofweg W, SCHRÖCK 2000 (Sc). Eine Art, die immer wieder in Moorgräben und Tümpeln mit Moorwässern auftritt, aber trotzdem nicht häufig ist. Im Hammerauer Moor zwei kleine Weiher mit Moorwasser und Massenvorkommen (März 2000). Ein Fall wo ein künstlicher Ersatzstandort sehr gute ökologische Bedingungen bietet.

Riccia glauca LINNE

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 5
Feuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1987 (Gjp); Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1989, 1990 (Pp); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1995 (Pp); Maxglan, PILSL 1996 (Pp); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1999 (Gjp); Nirgends häufig, spärliche Vorkommen verteilt auf das ganze Gebiet. Durch sofortigen herbstlichen Umbruch der Äcker kaum größere Standorte. Zu finden an den Rändern von Getreideäckern, hauptsächlich Mais, an Gartenrändern und in "ungepflegten" Gärten.

Scapaniaceae

Diplophyllum albicans (LINNE) DUMORTIER

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: n
Feuchte: 4 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

Auf Thon, Kiesboden und Sandstein bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Radeckerwald, Gaglham NE 300 m, GRUBER (Gjp). Im Radeckerwald auf Rohboden in einem versauerten Hallenbuchenbestand, auch auf feuchtem Flyschgestein im selben Bereich gemeinsam mit *Scapania nemorea.* Nur an diesem Standort in größeren Flecken anzutreffen, sonst keine solch reichlichen Bestände im Gebiet.

Diplophyllum obtusifolium (HOOK.) DUMORTIER

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 4
Feuchte: 7 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

Auf Sandstein bei Radeck, SAUTER 1870 (Lit.). Eine acidophile Art feuchter, mineralischer und Rohböden. Nicht angetroffen.

Scapania aequiloba (SCHWAEGR.) DUMORTIER

Rote Liste: *r:3 Licht: 5 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Am Fürberg bei Salzburg, SAUTER 1870

(Lit.); Kapuzinerberg, Kalkgestein, WAGNER, 1968 (SZU); Gaisbergspitze, Legbuchenbestand, auf übererdeten Gestein, GRUBER 1999 (Gjp). Am Gaisberg und auf den Stadtbergen vereinzelt und nie häufig anzutreffen, lediglich im Gipfelbereich des Gaisberges in Nordexposition ein häufigeres Moos.

Scapania aspera M. & H. BERNET

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 9
Kontinentalität: 4

Felberbachschlucht bei Aigen, PILSL 1991 (Pp); Nicht sehr häufig anzutreffen. Auf feuchtem, basischen Gestein und Fels.

Scapania calcicola (H. ARN. & J. PERSS.) INGHAM

Rote Liste: 4 Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Mönchsberg, Schießstand, GRUBER 2000 (Gjp). Eine sehr kleine Art die zerstreut zwischen anderen Moosen auftritt oder in sehr kleinen Räschen aufzufinden ist. Beim Stachelschützen-Schießstand in Mülln in einer Konglomeratfelswand zwischen anderen Moosen verwoben und leicht zu übersehen.

Scapania compacta (A. ROTH) DUMORTIER

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 6
Feuchte: 5 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, FUNCK in SAUTER 1870 (Lit.). Diese submediterran-atlantische Art findet sich über mineralischen Rohböden, auch auf rohhumusartigen und torfigen Substrat. Nicht gefunden.

Scapania curta (MART.) DUMORTIER

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Ein acidophiles Moos mineralischer Rohböden, seltener an kalkfreien Gestein. Nicht gefunden.

Scapania nemorea (LINNE) GROLLE

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Kapuzinerberg, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Kapuzinerberg, PILSL 1990 (Pp); Mönchsberg, PILSL 1990 (Pp); Gaisberg, GRUBER 1999 (Gjp); Radecker Wald, Gaglham NE 300 m, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp). Eine auf den Stadtbergen und am Heuberg, Plainberg und Gaisberg vorkommende Art. Zerstreut und dann auch nicht häufig auf oberflächenversauertem Waldboden, auch auf feuchtem Sandstein.

Sphagnidae - Torfmoose

Sphagnaceae

Sphagnum angustifolium (RUSSOW) C. JENSEN

Rote Liste: *r:3 Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Samer Mösl, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1997 (Sc); Leopoldskron-Moos, Sternhofweg, GRUBER 1998 (Gjp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Dieses Moos der Übergangsmoore und Streuwiesen geht auch in die Randbereiche der Hochmoore und ist mäßig im Bereich Leopoldskron-Moos anzutreffen.

Sphagnum capillifolium (EHRHARD) HEDWIG

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Samer Mösl, Krisai 1985 (Kr); Leopoldskron-Moos, Hammerauer Moor, GRUBER 1988 (Gjp); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). In den Hochmoorresten und einigen Streuwiesen in Leopoldskron-Moos, im Hammerauer Moor, an geeigneten Standorten. Eigentlich ein Moos höherer Lagen.

Sphagnum cuspidatum HOFFMANN

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 8 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Eichetsiedlung, in alten Torfstich, KRISAI 1975 (Kr); Hammerauer Moor, Südteil, in Graben, KRISAI 1986 (Kr); Leopoldskron-Moos, Hammerauer Moor, GRUBER 1988; Mönchsberg, PILSL 1990; Moorwäldchen bei Sam ("Samer Mösl"), Salzburg, Gneis, Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); alter Torfstich, KRISAI 1997 (Kr); Leopoldskroner Moor,

BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Hammerauer Moor, GRUBER 1999 (Gjp). In Schlenken und Gräben der Moorstandorte im Gebiet, weiters in Gräben und alten Torfstichen zerstreut aber nicht sehr häufig im Gebiet.

Sphagnum fallax **(KLINGGR.) KLINGGRAEFF**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Samer Mösl, KRISAI 1985; Hammerauer Moor, PILSL 1990; Stadt Salzburg, Moorrest westlich des Kneisslweges, KRISAI 1994 (Kr); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Moorwäldchen bei Sam ("Samer Mösl"), Sekundär-Moorwald, KRISAI 1997 (Kr); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1997 (Sc); Leopoldskron-Moos, Sternhofweg, GRUBER 1998; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). In den Torfstichen und Mooren, auch flutende Formen in Schlenken. Verbreitet aber nicht häufig.

Sphagnum fimbriatum **WILSON**

Rote Liste: 3 Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Eichethofsiedlung, alter Torfstich, KRISAI 1975 (Kr); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1992 (Sc); Moosstraße W, SCHRÖCK 1996 (Sc); Samer Mösl, SCHRÖCK 1996 (Sc); Hammerauer Moor, Moosstraße W, SCHRÖCK 1996 (Sc); Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Sekundär-Moorwäldchen im alten Torfstich, KRISAI 1997 (Kr); Sekundär-Moorwald, KRISAI 1997 (Kr); Leopoldskron-Moos, Samer Mösl, SCHRÖCK 1997; Kneisslmoor, SCHRÖCK 1997 (Sc); Leopoldskron-Moos, Sternhofweg, GRUBER 1998 Gjp); Moorwäldchen bei Sam ("Samer Mösl"), Gneis, Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (SZU); besiedelt die birkenbestanden Teile der Moorgebiete und Moorwälder des Untersuchungsgebietes, auch in alten, verwachsenen Torfstichen, nicht häufig, aber doch eine Reihe von belegten Fundpunkten. "Das Moos hat sich in den letzten Jahren ausgebreitet. Der Bestand im Samer Mösl ist eindeutig eine Neuzuwanderung", SCHRÖCK 2000 (schriftl.).

Sphagnum flexuosum **DOZY & MOLKENBOER**

Rote Liste: 3 r:2 Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Samer Mösl, SCHRÖCK 1996 (Sc); Kneisslmoor, Sekundär-Moorwäldchen im alten Torfstich, KRISAI 1997 (Kr); Übergangsmoorsituation im Kneisslmoor, selten.

Sphagnum girgensohnii **RUSSOW**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Hammerauer Moor, PILSL 1990; Moorwäldchen bei Sam ("Samer Mösl"), Sekundär-Moorwald, KRISAI 1997 (Kr); Moos der Moorwälder des Gebietes, zerstreut, aber nicht häufig.

Sphagnum magellanicum **BRIDEL**

Rote Liste: *r:3 Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Samer Mösl, KRISAI 1985 (Kr); Hammerauer Moor, Südteil, KRISAI 1986 (Kr); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1993 (Sc); Hammerauer Moor, SCHRÖCK 1995 (Sc); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Samer Mösl, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Im Gebiet ein Moos der Hochmoorreste, geht auch randlich in die Moorwälder und ist in den alten Torfstichen und den saueren Bereichen der Streuwiesen anzutreffen.

Sphagnum molle **SULLIVANT**

Rote Liste: 1 Licht: 8 Temperatur: 5
Feuchte: 6 Reaktion: 2 °
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Diese atlantische Art wurde seit der Erwähnung durch SAUTER (1870) trotz intensiver Nachsuche durch KRISAI, SCHRÖCK und andere nicht angetroffen.

Sphagnum palustre **LINNE**

Rote Liste: *r:3 Licht: 6 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Glaneckermoor, Leopoldskronmoor, SAUTER 1870 (Lit.); Samer Mösl, KRISAI, 1985; Moorrest an der Nissenstraße, KRISAI 1986 (Kr); Hammerauer Moor, Südteil, KRISAI 1986 (Kr); Mönchsberg, PILSL 1990; Moorwäldchen bei Sam ("Samer Mösl"), SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Sekundär-Moorwald, KRISAI 1997 (Kr); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1997 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Moorwald am Leopoldskroner Weiher, GRUBER 1998 (Gjp). Dieses Moos vorzüglich der Moorwälder besiedelt nährstoffreichere und weniger versauerte Standorte als die anderen

heimischen Sphagna. Es taucht daher immer wieder in kleinen Populationen zerstreut im Gebiet an geeigneten Habitaten auf, ist aber nirgends häufig.

Sphagnum papillosum **LINDBERG**

Rote Liste: 3 r:2 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 4

Salzburg-Stadt, alter Torfstich in der Birkensiedlung, KRISAI 1975 (Kr); Hammerauer Moor, Südteil, KRISAI 1986 (Kr); Mönchsberg, PILSL 1990; Moorrest westlich des Kneisslweges, KRISAI 1992 (Kr); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1992 (Sc); Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Moorwäldchen bei Sam ("Samer Mösl"), Moosstraße W, SCHRÖCK 1996 (Sc); Moosstraße, Streuwiese im Westteil, KRISAI 1997 (Kr); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Diese Art besiedelt vorzüglich nassere Bereiche der Torfstiche und Moore und geht an Schlenken heran, ist auch etwas mesophiler. Eine Anzahl von Einzelfunden im Gebiet, aber nirgends häufig.

Sphagnum quinquefarium **(BRAITHW.) WARNSTORF**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 4
Kontinentalität: 4

Hammerauer Moor, Nordteil, Birkenwald, KRISAI 1988 (Kr); Mönchsberg, PILSL 1990; Hammerauer Moor, Moosstraße W, SCHRÖCK 1996 (Sc); Nach GRIMS (1999) ein Moos der subalpinen Fichten- und Kiefernwälder, welches unter 600 m nur zerstreut in Fichtenkulturen auftritt. Im Gebiet nur vereinzelt in anmoorigen Waldbereichen.

Sphagnum riparium **AONGSTROEM**

Rote Liste: 2 Licht: 6 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Leopoldskron-Moos, BARTSCH IN LIMPRICHT 1890; Leopoldskroner Moor, MATOUSCHEK in SCHREIBER 1913; Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1994 (Sc); Kneisslmoor, SCHRÖCK 1997 (SZU), Leopoldskroner Moor, wassergefüllter alter Hand-Torfstich, SCHRÖCK 1997 (Sc), GRUBER 1997 (Gjp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Diese für Österreich seltene Art wurde von BRANDSTETTER & SCHRÖCK im Jahre 1996 für das Leopoldskroner Moor wiederbestätigt und ist neben dem Lasabergalpl von (BREIDLER 1891), dem Seemoos am Schwarzenberg bei Tamsweg (KRISAI 1977) und dem Wenger Moor der vierte Fundpunkt im Bundesland Salzburg. Es handelt sich um eine nordische Art der Silikat-Quellfluren und von Moorwäldern, liebt etwas Wasserbewegung und ist vom Nährstoffanspruch her etwas mesophiler. Nach SCHRÖCK 2000 (schriftl.) eindeutig in Ausbreitung.

Sphagnum rubellum **WILSON**

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 1
Kontinentalität:

Samer Mösl, KRISAI 1985 (Kr); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Leopoldskron-Moos, BRANDSTETTER & SCHRÖCK, 1995 (SZU); Leopoldskron-Moos, Hammerauer Moor, Moosstraße W, SCHRÖCK 1996 (Sc); Kneisslmoor, Sekundär-Moorwäldchen im alten Torfstich, KRISAI 1997 (Kr); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Hammerauer Moor, GRUBER 1999 (Gjp). Im Gebiet in Übergangsbereichen der Streuwiesen, derartigen Situationen in alten Torfstichen und den Hochmoorresten des Untersuchungsgebietes. Tritt an den Standorten auch quantitativ stärker hervor, ist aber durch die Bedrohung der Standorte als schützenswert zu erachten.

Sphagnum russowii **WARNSTORF**

Rote Liste: *r:3 Licht: 6 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc). Verbreitet im montanen und subalpinen Bereich der bodensauren Wälder. Im Flachgau seltener. Nur ein Fundpunkt im Stadtgebiet, nächster Standort südlich des Goiser Autobahndreiecks, SCHRÖCK 2000 (schriftl.).

Sphagnum squarrosum **CROME**

Rote Liste: *r:3 Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 7 Reaktion: 3
Kontinentalität: 5

Samer Mösl, KRISAI 1985 (Kr); Hammerauer Moor, Südteil, im Wald, KRISAI 1986 (Kr); Leopoldskron-Moos, Sekundär-Moorwald, Strobl 1990; Moorrest westlich des Kneisslweges, KRISAI 1994 (Kr); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Moorwäldchen bei Sam ("Samer Mösl"), *Caricetum rostratae*, KRISAI 1997 (Kr); Kneisslmoor, Sekundär-Moorwäldchen im alten Torfstich, KRISAI 1997; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Hammerauer Moor, GRUBER 1999 (Gjp); Leopoldskroner Weiher, leg. PINTARIC, det. GRUBER 1999 (Gjp). Eine Art, die ähnlich wie *Sphagnum palustre* mesophiler ist, Schatten erträgt und in Übergangsituationen zu Morrwäldern und in

diesen anzutreffen ist. Eine Reihe von Fundpunkten in den moorigen und anmoorigen Gebieten der Stadt, aber nirgends häufig.

***Sphagnum subnitens* RUSSOW et WARNSTORF**

Rote Liste: 2 Licht: 8 Temperatur: 4
Feuchte: 7 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

Samer Mösl, KRISAI 1985 (Kr); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskroner Moor, tiefergelegene Feuchtwiese, BRANDSTETTER 1996; Samer Mösl, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskroner Moor, Streuwiese in altem Torfstich, SCHRÖCK 1997; Leopoldskron-Moos, Sternhofweg, SCHRÖCK 1997 (SZU), Leopoldskron-Moos, Sternhofweg, GRUBER 1998 (Gjp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Ein seltenes Moos im Gebiet in feuchten Streuwiesenbereichen die zu Übergangsmoorcharakter neigen. Obwohl mehrere Fundpunkte im Gebiet selten und gefährdet. Konnte im Samer Mösl nicht wiedergefunden werden, Population vermutlich erloschen, SCHRÖCK 2000 (schriftl.).

***Sphagnum subsecundum* NEES**

Rote Liste: 3 Licht: 6 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Kasern, SAUTER 1870 (Lit.); Samer Mösl, KRISAI 1985 (Kr); Samer Mösl, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Wie die vorige Art bevorzugt diese nass-sauere Habitate mit Übergangsmoorcharakter. Ist eigentlich ein Moos der silikatischen Quellfluren, daher in den Zentralalpen stellenweise sehr häufig, in der Salzburger Tallage eher die Ausnahme.

***Sphagnum tenellum* BRIDEL**

Rote Liste: 2 Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 8 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

Samer Mösl, KRISAI 1985 (Kr); Hammerauer Moor, Südteil, KRISAI 1986 (Kr); Hammerauer Moor, GRUBER 1988 (Gjp); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Hammerauer Moor, Moosstraße W, SCHRÖCK 1994 (Sc); Hammerauer Moor, SCHRÖCK 1995; Hammerauer Moor, Moosstraße W, SCHRÖCK 1996 (Sc); Samer Mösl, SCHRÖCK 1997 (Sc); Gneiser Fußballplatz, alte Stichwand, SCHRÖCK 1998 (Sc); Hammerauer Moor, GRUBER 1999 (Gjp). Im Untersuchungsgebiet bisher nur aus dem dem Samer Mösl und dem Hammerauer Moor bekannt, wurde dort durch Torfstichtätigkeit gefährdet. Diese rohtorfbesiedelnde Art bevorzugt nach GRIMS (1999) Lagen unterhalb 1500 m, daher in Salzburg vornehmlich im Flachgau, benötigt hohe Niederschläge.

***Sphagnum teres* (SCHIMPER) AONGSTROEM**

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur: n
Feuchte: 7 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Hammerauer Moor, Nordteil, Birkenwald, KRISAI 1988 (Gjp); Leopoldskroner Moor, SCHRÖCK 1996; Samer Mösl, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskron-Moos, Hammerauer Moor, GRUBER 1998 (Gjp). Eine Art nasser, vom Nährstoffhaushalt her gesehen mesophiler Standorte, steht meistens in *Carex*-Beständen. In den Streuwiesen verbreitet, aber nicht allzu häufig.

***Sphagnum warnstorfii* RUSSOW**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Moorwäldchen bei Sam ("Samer Mösl"), Streuwiese am Ostrand, KRISAI 1997 (Kr); Gneiser Fußballplatz W, SCHRÖCK 1997 (Sc), Bestand 1998 erloschen, SCHRÖCK 2000 (schriftl.); Samer Mösl, SCHRÖCK 2000 (Sc); Eine Streuwiesen- und Niedermoorart. Es ist anzunehmen, daß sich diese durch die Renaturierungsmaßnahmen hier (wieder) etablieren konnte und unterstreicht deren Wichtigkeit.

Bryidae – akrokarpe und pleurokarpe Laubmoose

Amblystegiaceae

***Amblystegium humile* (P. BEAUV.) CRUNDWELL**

Rote Liste: 3 Licht: 5 Temperatur: 5
Feuchte: 6 Reaktion: 4
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Ein Erdmoos feuchter und lichter, sumpfiger Habitate. Wohl öfter übersehen (FREY et al 1995). Für das Gebiet der Stadt Salzburg konnte trotz intensiver Nachsuche keine Population aufgefunden werden.

Amblystegium riparium **(HEDWIG) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: n
Feuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); bei Freylassing über der Saale, BARTSCH in SAUTER 1870 (Lit.); Taxham und Umgebung, PILSL 1990; Lehen, PILSL 1993 (Pp); Kneisslmoos, SCHRÖCK 2000 (Sc). Auf Holz und Gestein an den Gewässern. Da die Art formenreich und kaum mit Sporogonen anzutreffen ist, wird sie wohl oft übersehen.

Amblystegium saxatile **SCHIMPER**

Rote Liste: 3 Licht: 5 Temperatur: 6
Feuchte: 6 Reaktion: n
Kontinentalität: 5

Auf feuchten Sandstein bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art der Sümpfe, Schilfgürtel, feuchter Waldwege (GRIMS 1999). Vermutet werden Standorte über Kreidesandstein am Hellbrunnerberg und im Bereich des Gersbergbaches. Konnte auch an Feuchtstandorten nicht angetroffen werden.

Amblystegium serpens **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Freisaal, GRUBER 1986 (Gjp); Kapuzinerberg, PILSL 1990; Salzachsee, PILSL 1990 (Pp); Radeck, Stadt Salzburg, Josefiau, KRISAI 1999 (Kr); Gaglham NE 350 m, auf Sandstein, GRUBER 2000 (Gjp); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp); Mönchsberg, Mülln, GRUBER 2000 (Gjp); Sehr häufige Art im gesamten Gebiet, eines der häufigeren Moose im Stadtgebiet. An Wurzelanläufen, unter Gebüschen, in erdigen Rasen, auch auf schattigen Naturstein- und Betonmauern, im Plainbergebiet und am Heuberg auch auf Sandstein.

Amblystegium varium **(HEDW.) LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 5
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Freisaal, GRUBER 1998 (Gjp); Gaisberg, Hellbrunnerberg, Josefiau, Saalachspitz, Eichetwald, GRUBER 1999; Gneis, Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor N, 2000 (Sc); Zerstreut auf allen Substraten wie übererdeten Stammbasen von Laubgehölzen, Erde, Holz und Gestein vorkommend. Liebt dunkle, feuchte und gehölzbestandene Standorte. Auch wieder eine formenreiche Art, die im Gelände häufig übersehen wird und daher oft unterrepräsentiert ist.

Calliergon cordifolium **(HEDW.) KINDBERG**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 8 Reaktion: 4
Kontinentalität: 6

Samer Mösl, SCHRÖCK 1998 (Sc); Gneis, Sternhofweg W, SCHRÖCK 2000 (Sc). Die Art bevorzugt permanent nasse Standorte wie Gräben, eutrophe Torfstiche oder Weiden- und Erlengebüsche, SCHRÖCK 2000 (schriftl.).

Calliergon giganteum **(SCHIMP.) KINDBERG**

Rote Liste: 3 r:1 Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 8 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Am Besteig bei Guggenthal, SAUTER 1870 (Lit.); Moorwiesen E der Eichethofsiedlung, PILSL 1995 (Pp); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor N, SCHRÖCK 1994 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). An leicht basenbeeinflussten Standorten in den Streuwiesen im Leopoldskroner Moor. Sehr selten.

Calliergon stramineum **(BRID.) KINDBERG**

Rote Liste: *r:3 Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Samer Mösl, PILSL 1990 (Pp); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor N, SCHRÖCK 1996 (Sc); Gneis, Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor N, SCHRÖCK 2000 (Sc). In Moosrasen der nährstoffarmen Moorbereiche. Wie die Standorte selten und daher gefährdet.

Calliergonella cuspidata **(HEDW.) LOESKE**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Leopoldskron-Moos, Marienbad, HAGEL 1970 (SZU); Leopoldskron-Moos, Maurerbauer, STROBL 1987; Freisaal, GRUBER 1998; Leopoldskron-Moos, Itzling, PILSL 1988 (Pp); Ortsgebiet von Salzburg, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1990; Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Freisaal, Botanischer Garten, KRISAI 1999 (Kr); Ein Charaktermoos gestörter Habitate, dessen natürliche Standorte Gräbenränder und sumpfige Wiesen, feuchte Waldränder und Niedermoore mit leichten Baseneinfluß sind. Im Gebiet flächendeckend in oberflächenversauerten Gartenrasen, Wiesen und Feuchtruderalia zu finden. Im gesamten Leopoldskron-Moos in den Streuwiesen und Moorwiesen gemein.

Campylium chrysophyllum **(BRID.) J. LANGE**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 2 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Salzburg (auf Mauern), SAUTER 1870 (Lit.); Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Botanischer Garten, Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1999; Gaisbergstraße, zwischen Hotel Kobenzel und Kapaunberg, GRUBER 1999 (Gjp); Tritt vereinzelt in wärmeren Bereichen am Salzachdamm auf, ansonsten nicht häufig. Im Botanischen Gärten mit Gestein aus einem Steinbruch von Bad Deutsch-Altenburg eingebracht, seit zwölf Jahren beständig.

Campylium elodes **(LINDB.) KINDBERG**

Rote Liste: 2 Licht: 8 Temperatur: 4
Feuchte: 7 Reaktion: 9
Kontinentalität: 5

Um Salzburg (Rainberg), SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art der Sumpfwiesen und Seeufer. Solche Situationen bestanden einst am Fuße des Rainberges. Die Art ist wohl mit Veränderung des Standortes verschwunden. Historischer Fund.

Campylium halleri **(HEDW.) LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, Imberg, Geisberg, SAUTER 1870 (Lit.); Kapuzinerberg, W-Seite, 500 m, PILSL 1990 (Pp); Kapaunberg, GRUBER 1999 (Gjp). An feuchten, basischen Gesteinen auf den Stadtbergen und am Gaisberg. Vereinzelt am Rande nur periodisch wasserführender Waldbächlein auf Gestein. Nur lokal und nicht häufig.

Campylium polygamum **(B., S. & G.) J. LANGE & C. JENSEN**

Rote Liste: 2 Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 4
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Nach GRIMS (1999) nur vier Nachweise aus neuerer Zeit in Österreich. Die Art konnte nicht angetroffen werden und Vorkommen im Arbeitsgebiet sind fraglich.

Campylium sommerfeltii **(MYR.) J. LANGE**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 1
Feuchte: 6 Reaktion: 4
Kontinentalität: 7

Um Salzburg (Rainberg, Imberg), SAUTER 1870 (Lit.); Seltene Art auf Erde und Stammsockeln. Nicht angetroffen.

Campylium stellatum **(HEDW.) J. LANGE & C. JENSEN**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Auf sumpfigen Wiesen um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Gaisberg, Zistelam, GRUBER 2000 (Gjp); Leopoldskron-Moos, Kneisslweg, GRUBER 2000 (Gjp). Eines der häufigsten Moose in Wiesen und auch Rasenflächen in der Stadt Salzburg. Hier auch die var. *protensum* **(BRID.) BRYHN ex GROUT**: Alterbachmündung, PILSL 1988 (Pp); Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990; auch diese Sippe ist sicher weiter verbreitet und oft übersehen.

Conardia compacta **(C. MÜLL.) ROBINS.**

Rote Liste: 3 Licht: 3 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Imberg, Mönchsberg, SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg und Südhang des Kapuzinerberges (Imberg) in der Stadt Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Diese schattige Felsnischen und Mauern aus Kalkgestein benötigende Art wurde nicht angetroffen. Es ist fraglich, ob die Veränderungen an den Fußbereichen der Stadtberge den Standorten nicht geschadet haben. Nur drei Nachweise aus neuerer Zeit in Östereich (GRIMS 1999).

Cratoneuron filicinum **(HEDW.) SPRUCE**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: n
Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Mönchsberg, PILSL 1989 (Pp); Mönchsberg, PILSL 1990; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Gaisberg, GRUBER 1999; Aigner Park, Hexenloch, GRUBER 1999 (Gjp). Die formenreiche Art benötigt kalkhaltige aber feuchte Standorte, stellt aber an den Untergrund keine besonderen Ansprüche wächst auf Gestein, Holz und auch über Erde. Meist bachbegleitend. An geeigneten Stellen im Gebiet verbreitet aber nicht häufig.

Drepanocladus aduncus **(HEDW.) WARNSTORF**

Rote Liste: 3 Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 8 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Freisaal, Hellbrunnerbach, GRUBER 1986 (Gjp); Liefering und Salzachsee, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, Sternhofweg, SCHRÖCK 1993 (Sc). Eine Streuwiesenart, auch an

Uferbereichen nicht nährstoffreicher Gewässer im Salzburger Becken. Seltenere Art im Gebiet. "Im Leopoldskroner Moor verbreitet, gerne in alten Torfstichen und nassen Wiesen"; SCHRÖCK 2000 (schriftl.).

Drepanocladus cossonii **(SCHIMP.) LOESKE**

Rote Liste: *r:3 Licht: n Temperatur: n
Feuchte: n Reaktion: n
Kontinentalität:

Samer Mösl, SCHRÖCK 1991 (Sc); Hammerauer Moor, zentraler Hochmoorteil, Schienke 1997 (Sc); Hammerauer Moor, GRUBER 2000 (Gjp). Ein vornehmlich aquatisches Sumpfmoos, zerstreut. Nomenklatur nach GRIMS (1999); war füher mit *D. revolvens* vereinigt.

Drepanocladus exannulatus **(B., S. & G.) WARNSTORF**

Rote Liste: *r:3 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); eine Art feuchter, basenarmer Standorte und der Moore. In den Torfstichen vom Leopoldskroner Moor sehr selten zu finden, SCHRÖCK 2000 (mündl.).

Drepanocladus lycopodioides **(BRID.) WARNSTORF**

Rote Liste: 2 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Im Glaneckermoor, LAUR., BARTSCH in SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg, PILSL 1990. Eine Art der kalkreichen Hangquellen mit Tuffbildungen. Selten.

Drepanocladus revolvens **(SW.) WARNSTORF**

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur:
nFeuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Art der Übergangsmoore und Moorgräben und Sümpfe. Im Gebiet nicht angetroffen, die Art war früher mit *D. cossonii* vereinigt, diese wurde im Gebiet angetroffen.

Drepanocladus sendtneri **(SCHIMP. ex H. MUELL.) WARNSTORF**

Rote Liste: 1 Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 8 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

In Sümpfen um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Radegg bei Bergheim, GRIMS 1999 (Lit.); Für diese seltene Art kann von einer Ausrottung durch die Vernichtung des Standortes ausgegangen werden. Historischer Fund.

Hamatocaulis vernicosus **(MITT.) HEDENÄS**

Rote Liste: 2 (Eu) Licht: 8
Temperatur: 2 Feuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Der genaue Standort wird von SAUTER nicht zitiert. Die Übergangsmoor- und Streuwiesenart ist im Gebiet wohl durch Zerstörung der Standorte (Glanwiesen?) verschwunden. Historischer Fund.

Hygroamblystegium fluviatile **(HEDWIG) LOESKE**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: 3
Feuchte: 9 Reaktion: 5
Kontinentalität: 4

Itzling, PILSL 1989 (Pp); bei Bergheim, PILSL 1992 (Pp). In der Salzach bei Salzburg, (HOPPE) GZU, GRIMS 1999 (Lit.); Liefering, Salzach, GRUBER, 1999 (Gjp); Salzach, SCHRÖCK 1999 (Sc). Entlang der Salzach, im Saalachspitz an feuchten Stellen, an den Flußrändern, an Gestein und Holz haftend. Hier nicht selten. Diese Art tritt in den basischeren Gerinnen im Gebiet zugunsten von *Hygroamblystegium tenax* zurück.

Hygroamblystegium tenax **(HEDW.) JENNINGS**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: n
Feuchte: 8 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Liefering und Salzachsee, PILSL 1990; Liefering, PILSL 1993 (Pp); Freisaal, Eschenbach, Hellbrunnerbach 1999, Gneis, Eichenweg, Almkanal, KRISAI 2000 (Kr); Almkanal, Eichenweg N, GRUBER 1999 (Gjp), Anifer Alterbach, GRUBER 1999 (Gjp); Sohlschwelle Hagenau, Salzach, GRUBER 1999 (Gjp); Freisaal, Hellbrunnerbach, GRUBER 2000 (Gjp). Eine Art die in den kalkreicheren Gewässern des Gebietes zerstreut vorkommt, in der Salzach ist sie seltener als *H. fluviatile*.

Hygrohypnum eugyrium **(B., S. & G.) BROTHERUS**

Rote Liste: 2 Licht: 5 Temperatur: 6
Feuchte: 8 Reaktion: 6
Kontinentalität: 3

Auf trockenen Steinen an der Spitze des Geisberges, SAUTER 1870 (Lit.). Art nasser Felsenstandorte. Angaben aus Salzburg sind falsch (GRIMS 1999).

Hygrohypnum luridum **(HEDW.) JENNINGS**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Lehen, PILSL 1993 (Pp); Stadt Salzburg, Liefering, Salzachufer, KRISAI 1995 (Kr); Salzach bei der Überfuhr in Aigen, Sohlschwelle Hagenau, GRUBER 1999 (Gjp). Ein Moos an Gesteinen der Salzach, der Saalach und vielen anderen Gerinnen. Besiedelt auch Holzuferverbau und sickerfeuchtes Gestein. Zerstreut im Gebiet, stellenweise häufig.

Palustriella commutata **(HEDW.) OCHYRA**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 8 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Gaisbergstraße, Gaisberg, Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Stromschnellen bei Bergheim, PILSL 1995 (Pp); Freisaal, Botanischer Garten, KRISAI 1999 (Kr); Botanischer Garten, Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Glasbach, GRUBER 1999 (Gjp). Die Art wird in FREY et al. (1995) unter *Cratoneuron commutatum* geführt. Kommt in Quellfluren am Gaisberg und an den Dämmen der Salzach vor und ist hier Quelltuffbildener. Es gibt nirgens größere Bestände, außer unterhalb der Sohlstufe Hagenau; dort ist eine schöne Quelltuffflur ausgebildet. Weiters begleitet die Art Bachränder, wo sie auch flutende Formen entwickeln kann oder die Spritzwasserzonen besiedelt.

Palustriella decipiens **(DE NOT.) OCHYRA**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 1
Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 2

Freisaal, Hellbrunnerbach, GRUBER 1986 (Gjp); Salzachufer, GRUBER 1999; Sohlschwelle bei Hagenau, GRUBER 2000 (Gjp); Von den Tallagen bis in Höhenlagen bis über 2000 m, mit Schwerpunkt der Vorkommen in obermontanen bis subalpinen Lagen (GRIMS 1999). Ein basiphiles Quell- und Bachrandmoos das aber auch bis in schwach saure Bereiche geht.

Platydictya confervoides **(BRID.) CRUM**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Mehrfach um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.); Gaisberg, Judenbergalm, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp). Aufgrund der seltenen Standorte selten anzutreffen, wohl auch oft übersehen. Bevorzugt wärmere, lichte Lagen über Karbonatgestein, am Gaisberg mit *Pseudoleskeella catenulata* vergesellschaftet.

Platydictya jungermannioides **(BRID.) CRUM**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 9
Kontinentalität: 4

In freudiggrünen, spinnwebenartigen, flachen Rasen in Höhlen am Fürberg, SAUTER 1870 (Lit.); Kapuzinerberg, GRUBER 2000. Eine Art beschatteter Kalk- und Dolomitfelsen und Höhlungen. Im Gebiet aufgrund fehlender Standorte selten.

Platydictya subtilis **(HEDW.) DRUM**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 7

Um Salzburg, Gaisberg auf Legbuchen, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunnerstraße, WAGNER 1988 (SZU); Aignerpark, GRUBER 1999 (Gjp); Grazer Bundesstraße, Radauer Kurve, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Felberbach, GRUBER 1999 (Gjp). Die Art wächst an Stämmen und der Basis von Laubholzstämmen. Zerstreut im Gebiet, bei geeigneten Bedingungen häufiger, so im Aignerpark.

Sanionia uncinata **(HEDW.) LOESKE**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: n
Feuchte: 7 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Geisberg (Brunnenröhren), SAUTER 1870 (Lit.); Gaisbergplateau, Buchenbestände, Gaisberggipfel, GSTÖTTNER 1992, conf. KRISAI; Hellbrunn, GRUBER 1999; Parsch, GRUBER 1999. Eine häufige Art in den Wäldern des Stadtgebietes und auch in diese eindringend; auf Schindeldächern in Hellbrunn und bei der Frohnburg, Hellbrunnerberg, Eichetwald, Gaisberg und Augebiete. In GRIMS (1999) unter *Drepanocladus uncinatus.*

Scorpidium scorpioides **(HEDW.) LIMPRICHT**

Rote Liste: 2 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Radeckermoor, SAUTER 1870 (Lit.). Der Standort existiert nicht mehr und die Art wurde nicht mehr aufgefunden. Historischer Fund.

Scorpidium turgescens **(T. JENS.) KINDBERG**

Rote Liste: 2 Licht: 9 Temperatur: 1
Feuchte: 8 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Auf den Glanwiesen bei Salzburg und bei Anif, BERTSCH in SAUTER 1870, Glanwiesen und Anif bei Salzburg, wohl längst zerstört, GRIMS 1999 (Lit.). Die Art konnte nicht nachgewiesen werden, da wie GRIMS feststellt, die geeigneten Standorte vernichtet wurden. Historischer Fund.

Warnstorfia fluitans **(HEDW.) LOESKE**

Rote Liste: 3 Licht: n Temperatur: n
Feuchte: 8 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Kneisslmoor in alten Torfstichen, SCHRÖCK 1996 (Sc). Salzburg, Leopoldskron-Moos, Kneisslmoor, GRUBER 1998 (Gjp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Diese kalkmeidende Art hat ihre Standorte in feuchten Übergangsmooren und feuchten, überstauten Standorten über Rohtorf. Eine Art der Moorschlenken, meistens submers, wie alle Feuchtbiotopmoose selten.

Anomodontaceae

Anomodon attenuatus **(HEDW.) HUEBENER**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 5
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 7

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg, PILSL 1989 (Pp); Söllheimer Wald, Salzachauen und Lehen, Flußufer, PILSL 1989; Hellbrunn, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Hellbrunner Allee, GRUBER 1998; Stadt Salzburg, Josefiau, KRISAI 1999 (Kr); Aigner Park, GRUBER 1999 (Gjp); Rainberg, GRUBER 2000 (Gjp); Plainberg, Radeck, Gaglham E, GRUBER 2000 (Gjp); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp); Mönchsberg, Mülln, GRUBER 2000 (Gjp). Am Stammfuß von Laubgehölzen und Gestein, Mauern und Felsen und über Erde in luftfeuchteren Lagen. Häufige Art und gewöhnlich in höherer Deckung auftretend.

Anomodon longifolius **(BRID.) HARTMAN**

Rote Liste: *r:3 Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Um Salzburg (Hellbrunn, Imberg), SAUTER 1870 (Lit.); Schloß Neuhaus, Kalkfelsmauer, PILSL 1991 (Pp); Salzburg-Stadt, Natursteinmauern in der Altstadt, (Mönchsberg, Augustinergasse) BAUCH 1992 (Lit.), Kapuzinerberg, Weg zur Bayrischen Aussicht, auf *Acer*, SCHRÖCK 1995 (Sc). Dieses Moos ist selten an Kalkfelsen und –mauern sowie Stammbasen im Stadtgebiet zu finden.

Anomodon rostratus **(HEDW.) SCHIMPER**

Rote Liste: 3 Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, nicht selten, Mönchsberg, Fürberg, Aigner-Fager, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunn, PILSL 1990; Hellbrunn, Steinernes Theater, PILSL 1993 (Pp); Hellbrunn, mehrfach um die Stadt Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.); Felberbachschlucht bei Aigen, GRUBER 1999 (Gjp). Eine basiphile Mischwaldart auf Stämmen von Laubgehölzen in thermisch begünstigten Lagen.

Anomodon viticulosus **(HEDW.) HOOKER & TAYLOR**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, an der steinigen Einfassung des Geisbergbaches, SAUTER 1870 (Lit.); Lehen, PILSL 1989 (Pp); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Hellbrunnerberg N, GRUBER 1998 (Gjp); eine verbreitete Art, jedoch an eine gewisse Luftfeuchte gebunden. Wächst an Mauern, Felsen, und Laubholzstämmen. So zum Beispiel am Hellbrunnerberg über Kalkgestein und Gosaukonglomerat, an den Eichenstämmen am Fuße des Hellbrunnerberges entlang des Weges.

Aulacomniaceae

Aulacomnium androgynum **(HEDW.) SCHWAEGRICHEN**

Rote Liste: 3 Licht: 4 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, HOPPE in SAUTER 1870 (Lit.); SAUTER suchte die Art vergebens, Angabe für das Gebiet wohl irrig, weil auch keine passende Standorte bekannt sind.

Aulacomnium palustre **(HEDW.) SCHWAEGRICHEN**

Rote Liste: *r:3 Licht: 7 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hammerauer Moor; Leopoldskron-Moos, Streuwiesen; Hammerauer Moor, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1991 (Pp); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1992 (Gjp); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor N, SCHRÖCK 1994 (Sc); Leopoldskroner

Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Freisaal, Botanischer Garten, KRISAI 1999 (Kr); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc). In Streuwiesen und Moorresten eine verbreitete Art, hauptsächlich im Bereich Leopoldskron-Moos und in Sam im Bereich des Samer Mösls ebenfalls größere Bestände. Tritt an geeigneten Standorten in Massenbeständen auf. Zeigt in der Niedermooranlage des Botanischen Gartens in Freisaal seit mehr als zehn Jahren gute Vitalität.

Bartramiaceae

Bartramia pomiformis **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 4
Kontinentalität: 6

Selten auf Mergelschiefer, im Gniglergraben, SAUTER 1870 (Lit.); Nachsuche erfolglos, Angaben glaublich; durch die Bachverbauungen sind diese Standorte verändert worden.

Philonotis calcarea **(B., S. & G.) SCHIMPER**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 8
Kontinentalität: 4

Freisaal, Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Gaisberg, PILSL 1990; Gaisberg, W-Seite, PILSL 1990 (Pp); Salzachufer bei Bergheim, PILSL 1995 (Pp); Kraftwerk Urstein N, Salzach, GRUBER 1998. Freisaal, Botanischer Garten, KRISAI 1999 (Kr); Diese Art ist in den Quellfluren des Gaisberges und an Sickerfeuchtestellen entlang der Salzach und der Saalach durchgehend anzutreffen, aber nirgends häufig.

Philonotis fontana **(HEDW.) BRIDEL**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 7 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Dieses Wassermoos tritt in allen Gewässern auf, die dauernd fließen und nicht zu stark reißend sind, weil die Art etwas ruhigere Wasserverhältnisse bevorzugt. In Wiesenbachabschnitten ist sie vereinzelt zu finden. Verbreitet; nicht häufig.

Philonotis marchica **(HEDW.) BRIDEL**

Rote Liste: 2 Licht: 7 Temperatur: 6
Feuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

"Nicht selten in mehreren Mooren um Salzburg", ob noch ?, SAUTER 1870 (Lit.); im Kasern-Moore, in der Itzlingerau, SAUTER 1870 (Lit.); Liefering, Lieferinger Spitz, am ehemaligen Müllablagegelände auf neutralen Substrat, PILSL 2000 (Pp). Durch die Veränderung der Standorte wohl an den erstgenannten natürlichen Standorten nicht mehr anzutreffen. Die Aufsammlung von PILSL scheint ephemeren Charakter zu haben und der Standort sollte im Auge behalten werden. Wiederum zeigt sich deutlich, welche "unmöglichen" Standorte als vorübergehende Refugialräume Wirkung haben.

Plagiopus oederi **(BRID.) LIMPRICHT**

Rote Liste: *r:3 Licht: 4 Temperatur: 1
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: n

Rainberg, Imberg, SAUTER 1870 (Lit.); Nicht mehr angetroffen. Für diese Art treffen wahrscheinlich ähnliche Verhältnisse zu, wie für *Timmia bavarica*, sie wächst ja auch in dunkleren und feuchteren Überhängen, die es möglicherweise am Fuß des Rainberges und des Imberges in der Kontaktzone zur Aulandschaft gab.

Brachytheciaceae

Brachythecium glareosum **(SPRUCE) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, an der Poststraße ober Guggenthal, SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberggipfel, PILSL 1994 (Pp); Hauptbahnhof, vergraster Bahndamm, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp). Eine Art übererdeter Felsen und steiniger Rasen, die trockener und lichter sind. Zerstreut an wärmeren Stellen am Gaisberg. Entlang von trockenen Böschungen und Bahndämmen. Seltener.

Brachythecium mildeanum **(SCHIMPER) MILDE**

Rote Liste: 3 Licht: 8 Temperatur: 4
Feuchte: 7 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Außer dem Nonnthale, SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art der Streuwiesen und Niedermoorbereiche, im Gebiet keine neueren Nachweise. Die SAUTER'schen Standorte sind vernichtet. GRIMS (1999) gibt die Art nur für den Radstädter Tauern und den Dientner Sattel am Hochkönig an.

Brachythecium populeum **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 3 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Freisaal, GRUBER 1985 (Gjp); Freisaal, GRUBER 1998; Itzling, PILSL 1989 (Pp); Ortsgebiet von Salzburg, PILSL 1990; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Gaisberg, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.). Ein verbreitetes Moos mit breiter ökologischer Amplitude im größten Teil des Arbeitsgebietes.

Brachythecium rivulare **B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht:.n Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Mönchsberg, SAUTER 1870 (Lit.); Freisaal, Hellbrunnerbach, GRUBER 1986 (Gjp); entlang des Salzachflusses; Itzling, PILSL 1988 (Pp); Felberbachschlucht bei Aigen, PILSL 1990; Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990. Almkanal bei Gasthof Pflegerbrücke, PILSL 1991; Salzach, Hagenau, GRUBER 2000 (Gjp). Eines der häufigsten Feuchtmoose auf basischer Unterlage praktisch an allen Gewässern im Arbeitsgebiet.

Brachythecium rutabulum **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 4 Reaktion: n
Kontinentalität: 5

Hellbrunnerbach, GRUBER 1985 (Gjp); Freisaal, Hellbrunnerbach, GRUBER 1986 (Gjp); Hellbrunner Allee, Schloß Frohnburg, GRUBER 1986 (Gjp); Lehen, PILSL 1988 (Pp); Mönchsberg, PILSL 1989 (Pp); Hellbrunnerstraße, GRUBER 1998; Hauptbahnhof, PILSL 1998 (Pp); Bahnhofsgelände, PILSL 1990; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Auch diese Art der Au- und Mischwälder, welche an Baumbasen, Stämmen, übererdeten Gestein, auch auf Erde selbst wächst, wandert häufig in Rasenflächen, Parkanlagen und Gärten ein. Eine der häufigsten Arten im Gebiet.

Brachythecium salebrosum **(WEB. & MOHR) B., S. & G.**

Rote Liste: Licht: 6 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Freisaal, Hellbrunnerbach, GRUBER 1985 (Gjp); Mönchsberg, PILSL 1989 (Pp); Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Stadtberge, Gaisberg, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Gipfelplateau, GRUBER 1999 (Gjp). Diese Art ist eine der häufigeren im gesamten Stadtgebiet und den umliegenden Bergen. Sie kommt auf übererdeten Gestein, auf Holz, Schindeldächern und auch an Wurzelanläufen von Bäumen und an Mauern vor.

Brachythecium velutinum **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Freisaal, GRUBER 1986 (Gjp); Bahnhofsgelände, PILSL 1990; Parsch, Gaisbergstraße, PILSL 1990 (Pp); Langwied, Pappelstamm, PILSL 1990 (Pp); Gneis, Gneiser Weiher, SCHRÖCK 1992 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Salzburg Stadt, Josefiau, KRISAI 1999 (Kr); Eichetwald (Gjp), Gaisberg, Heuberg, Rainberg, Mönchsberg, Kapuzinerberg, GRUBER 1999; Anifer Alterbach, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Gipfelplateau, GRUBER 1999 (Gjp); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc); Rainberg, GRUBER 2000 (Gjp); Hammerauer Moor, GRUBER 2000 (Gjp); Kraftwerk Urstein N, Auwald, GRUBER 2000 (Gjp). Eine verbreitete Art an Stammsockeln, auf Felsen und auch auf Erde und übererdetem Gestein.

Cirriphyllum cirrosum **(SCHWAEGR.) GROUT**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 1
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Botanischer Garten, Naturwissenschaftliche Fakultät Freisaal, GRUBER 1999 (Gjp). Freisaal, Botanischer Garten, KRISAI 2000 (Kr). Ein Moos der Kalkalpen und der Zentralalpen, wo basisch beeinflusstes Gestein, wie Kalkglimmerschiefer, vorkommt. Seit mehr als 10 Jahren beobachtet, mit Substrat vom Stubenerkogel bei Badgastein eingebracht.

Cirriphyllum piliferum **(HEDW.) GROUT**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Ostseite des Rainberges, SAUTER 1870 (Lit.). Im Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Rainberg, GRUBER 1999 (Gjp). Unter Gebüsch über Erde und verrottendem Holz, Geäst usw. Die Art ist mäßig verbreitet, immer wieder anzutreffen, aber nicht häufig.

Cirriphyllum tommasinii **(SENDT. ex BOUL.) GROUT**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 7

Am Fürberg, Mönchsberg, bei Radeck, SAUTER 1870 (Lit.); bei Aigen, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.). Dieser Bewohner schattiger, kalkhaltiger Gesteine konnte nicht angetroffen werden. Vorkommen im Gebiet sind aber denkbar, da in benachbarten Grundfeldern kartiert.

Eurhynchium angustirete **BROTHERUS**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 7
Kontinentalität: 7

Hellbrunnerberg, Steintheater, Liefering und Salzachsee, PILSL 1990; Liefering, PILSL 1990 (Pp); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Gaisberggipfel, GSTÖTTNER 1992, conf. KRISAI; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Aigner Park, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Glasbach, GRUBER 1999 (Gjp). Diese Art ist eine der häufigsten Waldbodenmoose im Gebiet überhaupt und besetzt hier die Standorte von *Eurhynchium striatum*, welches im Untersuchungsgebiet als wesentlich seltener bezeichnet werden muß.

Eurhynchium crassinervium **(WILS.) SCHIMPER**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 5
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 4

Auf Kalksteinen der mit Buchen besetzten Hügel um Salzburg gemein, am Fuße des Neuhauser Hügels, BARTSCH in SAUTER 1870 (Lit.); am Imberg, SAUTER 1870 (Lit.); Schloß Neuhaus, PILSL 1991 (Pp); Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); mehrfach um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Gerne entlang von Gewässern an Kalkgesteinen und Nagelfluh. Zerstreut aber nicht häufig.

Eurhynchium flotowianum **(SENDT.) KARTT.**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 6
Feuchte: 3 Reaktion: 6
Kontinentalität: 7

Geisberg, Imberg, SAUTER 1870 (Lit.); mehrfach um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.); Söllheimer Wald, GRUBER 1999 (Gjp); Aignerpark (Gjp); Anifer Alterbach, GRUBER 1999 (Gjp); Plainberg, Radeck, Gaglham E, KRISAI 2000 (Kr); Gaisberg, Plainberg, Radeck, Gaglham NE 300 m, GRUBER 2000 (Gjp); Nicht selten auf Konglomeratblöcken in den Wäldern der Stadtberge, des Gaisberges, auch in Söllheim. Am Plainberg und Heuberg auch auf Sandstein.

Eurhynchium hians **(HEDW.) LACOUTURE**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Liefering und Salzachsee, PILSL 1990; Gaisberg, PILSL 1990; Liefering, PILSL 1990 (Pp); Gaisberg, Kapaunwände, PILSL 1990 (Pp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Salzburg Stadt, Josefiau, KRISAI 1999 (Kr); Anifer Alterbach, GRUBER 1999 (Gjp); Gneis, Gneisweiher, SCHRÖCK 2000 (Sc). Eine häufigere, aber oft übersehene Art mit breiter ökologischer Amplitude. Kommt aus Wäldern und Auen, wo sie Moder und Erde bewohnt und dringt in Gartenanlagen und Rasen ein, auch in Äckern zu finden, meist steril, daher kaum gesammelt.

Eurhynchium pulchellum **(HEDW.) JENNINGS**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Nicht selten, um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Diese auf verschiedenen Substraten vorkommende Art wurde nicht angetroffen, Vorkommen sind aber aufgrund der Kartierungsumgebung wahrscheinlich.

Eurhynchium pumilum **(WILS.) SCHIMPER**

Rote Liste: 0 Licht: 3 Temperatur: 7
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 4

Am Imberg, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.); "Angabe irrig", GRIMS 1999 (Lit.).

Eurhynchium speciosum **(BRID.) JURATZKA**

Rote Liste: 3 Licht: 5 Temperatur: 7
Feuchte: 7 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Nur bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Bevorzugt feuchtes Gestein. Eine seltenere Art, im Gebiet nicht angetroffen, möglicherweise aber übersehen.

Eurhynchium striatulum **(SPRUCE) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 5
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 4

In der Fager bei Aigen, am Rainberge, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.); Söllheimer Wald, Konglomeratgestein, GRUBER 1999 (Gjp). Art über schattigen, übererdeten Gestein.

Eurhynchium striatum **(HEDW.) SCHIMPER**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 6
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 3

Bedeckt oft ganze Strecken der Wälder um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunner Hügel, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); im Eichet zwischen Alm und Grödiger Straße, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Josefiau, Anifer Alterbach, GRUBER 1999 (Gjp). Die Art ist nur sporadisch anzutreffen. SAUTER's Angaben schließen die damals noch nicht abgetrennte Art *Eurynhchium angustirete* mit ein. Diese ist bei weitem häufiger im Bereich.

Homalothecium geheebii **(MILDE) WIGH**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: n
Kontinentalität: 7

Höhe des Gaisberges, SAUTER 1870 (Lit.); Salzburg, Gaisberg, JURATZKA 1870 (Lit.). Diese große und auffällige Art konnte nicht angetroffen werden, ist aber in GRIMS (1999) ebenfalls für diesen Fundpunkt angegeben.

Homalothecium lutescens **(HEDW.) ROBINSON**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 4
Feuchte: 2 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberg, PILSL 1990; Gaisberg W-Hang, Rundwanderweg, Kapaunwände S, PILSL 1990 (Pp); Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Aigen, beim Schloß, Mauern, GRUBER 1999; Gaisberg, Gaisbergstraße, zwischen Hotel Kobenzel und Kapaunberg, GRUBER 1999 (Gjp). Mäßige Vorkommen in lichten und trockenen Rasen der Gaisberg-West- und Südwestseite, auch gelegentlich an der Naturstein-Böschungsmauer der Gaisbergstraße oberhalb Kobenzel.

Homalothecium philippeanum **(SPRUCE) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 7
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 7

Imberg, Fager, SAUTER 1870 (Lit.); mehrfach um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Auf Baumbasen, Konglomerat und Kalkelsen. Keine aktuellen Funde im Gebiet

Homalothecium sericeum **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 2 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunnerpark, WAGNER 1977 (SZU); Hellbrunner Allee, GRUBER 1986 (Gjp); Leopoldskroner Weiher, Wald, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Lehen, PILSL 1988 (Pp); Mönchsberg, PILSL 1989 (Pp); Hellbrunnerberg N, GRUBER 1998; Mönchsberg, Mülln, GRUBER 2000 (Gjp). Im gesamten Stadtgebiet, vornehmlich im urbanen Raum an Bäumen, Felsen und Betonmauern anzutreffen. Diese nitrophile Art ist ist hemerob.

Rhynchostegiella jacquinii **(GAROV.) LINDBERG**

Rote Liste: 4 Licht: 3 Temperatur: 7
Feuchte: 8 Reaktion: 7
Kontinentalität: 4

Bächlein am Fuße des Geisberges, ZWANZIGER in SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunn, Steintheater, sickerfeuchter Sandstein, Gosaukreide, 450 msm, GRUBER 1998 (Gjp); Aignerpark, GRUBER 1999 (Gjp). Auf feuchtem Gestein und Erde, nur vereinzelt angetroffen.

Rhynchostegiella tenella **(DICKS.) LIMPRICHT**

Rote Liste: 3 Licht: 4 Temperatur: 5
Feuchte: 3 Reaktion: 8
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, am Schloßberg, Rainberg, SAUTER 1870 (Lit.); Nonnberg, GRUBER 1986 (Gjp); Schloßberg und Rainberg bei Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Eine Art mit breiterer ökologischer Amplitude an Gestein und Mauern, eher trockener stehend. Nicht sehr häufig.

Rhynchostegium murale **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); St. Peter Friedhof, BESCHEL 1951 (Lit.); Freisaal, GRUBER 1985 (Gjp); Itzling, Alterbachmündung, PILSL 1988 (Pp); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Hellbrunn, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Sohlschwelle Hagenau, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Gipfelbereich, GRUBER 2000 (Gjp); Wiederum eine der häufigsten Arten, begleitet alle Fließgewässer und besiedelt hauptsächlich Gestein. Dringt in Gärten, Höfe und Bahndämme ein, wo sie an schattig- feuchten Stellen vorkommt.

Rhynchostegium riparioides **(HEDW.) CARDOT**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: 3
Feuchte: 8 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Schloß Freisaal, GRUBER 1986 (Gjp); Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990. Eines der häufigeren gewässerbegleitenden Moose in der Stadt Salzburg, bewächst Gestein von der Spritzwasserzone bis unter die Mittelwasserlinie.

Rhynchostegium rotundifolium **B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 7
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Diese kulturfolgende Art auf Gestein, Mauern und Beton wird von GRIMS (1999) für Salzburg angegeben, wurde aber nicht angetroffen.

Scleropodium purum **(HEDW.) LIMPRICHT**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Hammerauer Moor, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Mülln, feuchtschattige Wiesen, PILSL 1990 (Pp); Freisaal, Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp). Eine Art, die zerstreut bis frequent in Streuwiesen vorkommt und in Rasen und Parks eindringt.

Tomenthypnum nitens **(HEDW.) LOESKE**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Diese Art der Niedermoore ist wohl durch Standortsveränderung nicht mehrt im Gebiet. Historischer Fund.

B r u c h i a c e a e

Trematodon ambiguus **(HEDW.) HORNSCHUCH**

Rote Liste: 2 Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Salzburg, selten, SAUTER 1870 (Lit.); Radeck nördlich Salzburg (ob noch?), GRIMS 1999 (Lit.); Auf Torf und Moorerde an den Seitenflächen und auf dem feuchten Auswurf frisch ausgehobener Gräben, in Mooren und Feuchtwiesen; selten auf kalkfreier, steiniger Erde an Wegrändern, (GRIMS 1999). Der Standort existiert nicht mehr. Historischer Fund.

B r y a c e a e

Bryum algovicum **SENDT. ex C. MUELLER**

Rote Liste: *r:2 Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Freisaal, GRUBER 1987; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990. In offenen, halbruderalen Stellen und übererdeten Verbauungen. Nicht sehr häufig.

Bryum alpinum **agg.**

Rote Liste: *r:3 Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 7 Reaktion: 4
Kontinentalität: 4

Naturwissenschaftliche Fakultät, Botanischer Garten, 1999 (Gjp); Mit Schiefergestein vom Stubnerkogel eingeschleppt, seit mehr als zehn Jahren beständig. Sonst nirgends im Stadtgebiet angetroffen, aber sporadisch entlang der Salzach zu erwarten.

Bryum argenteum **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: n
Feuchte: n Reaktion: 6
Kontinentalität: n

Akademiestraße, WAGNER 1978 (SZU); Botanischer Garten, WAGNER 1984 (SZU); Freisaal, GRUBER 1985; Itzling, PILSL 1988 (Pp); Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990; Häufig im Stadgebiet, auch oftmals mit Sporogonen, gelegentlich gemeinsam mit *Didymodon fallax* und *Barbula unguiculata* sowie *Bryum caespiticium*: zwischen Pflastersteinen, Gesteinsfugen, auf übererdeten Mauern, Bahndämmen, Industrieruderalia, Straßen- und Wegrändern, an Mauern, in Asphaltfugen.

Bryum bicolor **DICKSON**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 6
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Nur am Eisenbahndamm bei Liefering (Salzburg), sehr selten, SAUTER 1870 (Lit.); Lehen, Salzachufer, PILSL 1993 (Pp); Salzachufer bei Bergheim, Flyschrippe unter Hagenau, Salzachufer, PILSL 1994 (Pp); bei Liefering nördlich Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Die Art ist nicht häufig.

Bryum blindii **B., S. & G.**

Rote Liste: 2 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 7

Itzlingerau bei Salzburg, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art sandiger Bach- und Flußufer. Nur drei Bestätigungen in Österreich aus neuerer Zeit. Auch im Gebiet kein neuerer Nachweis.

Bryum caespiticium **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Bei Salzburg häufig, Rainberg, SAUTER 1870 (Lit.); Freisaal, GRUBER 1986 (Gjp); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1999 (Gjp). Häufig im Stadgebiet, nie mit Sporogonen, meistens gemeinsam mit *Didymodon fallax* und *Barbula unguiculata* sowie *Bryum argenteum*: zwischen Pflastersteinen, Gesteinsfugen, überedete Mauern, Bahndämme, Industrieruderalia, Straßen- und Wegränder, an wechselfeuchten Mauern.

Bryum capillare **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Geisberg, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberggipfel, GSTÖTTNER 1992, conf. KRISAI; Gaisberg,, Glasbach, GRUBER 1999 (Gjp); Kapuzinerberg, Rainberg, Gaisberg, GRUBER 2000 (Gjp); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp); Josefiau, GRUBER 2000 (Gjp). Die Art ist am Gaisberg und den Stadtbergen in lichteren Waldbereichen und Weiden auf Konglomerat- und Kalkgestein, welches leicht übererdet sein kann, verbreitet.

Bryum elegans **NEES ex BRIDEL**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 5
Feuchte: 2 Reaktion: 9
Kontinentalität: 5

Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1994 (Pp). Auf übererdeten Mauern, selten.

Bryum funckii **SCHWAEGRICHEN**

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur: 5
Feuchte: 2 Reaktion: 9
Kontinentalität: 5

Südseite des Rainberges, Mauern bei Glanegg, SAUTER 1870 (Lit.); mehrfach um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.) An ruderalisierten Stellen wie Wegrändern und übererdeten Mauern.

Bryum imbricatum **(SCHWAEGR.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Mönchsberg, PILSL 1989 als cf. (Pp); Itzling, PILSL 1991 (Pp); Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.). Feuchtigkeitsliebende Art an steinigen Hängen, Felsrasen und Wegrändern und übererdeten Mauern. Zerstreut.

Bryum intermedium **(BRID.) BLANDOW**

Rote Liste: 3 Licht: 8 Temperatur: 4
Feuchte: n Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SCHWARTZ in SAUTER 1870 (Lit.). Es sind nur Angaben von SAUTER vorhanden, die Art wurde nicht angetroffen.

Bryum klinggraeffii **SCHIMPER**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 6
Feuchte: 7 Reaktion: n
Kontinentalität: 4

Den 21. Mai 1855 bei Salzburg entdeckt, seitdem dort verschwunden, SAUTER 1870 (Lit.); offenerdige Salzachböschung bei Bergheim, SCHRÖCK 1997 (Sc); Salzachauen bei Salzburg, Ehrentrudisalm im Geisberggebiet (SUANJAK), GRIMS 1999 (Lit.). Ein Moos der Brachenstandorte. "Zerstreut, sicher oft übersehen" GRIMS (1999).

Bryum neodamense **ITZIGSOHN ex. C. MÜLLER**

Rote Liste: 1 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Feuchte Wiesen im Nonntal bei Salzburg, PODPERA in GRIMS 1999 (Lit.). Eine Art der Kalkniedermoore. Standorte sind längst zerstört. Historischer Fund.

Bryum pallens **SWARTZ**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Nicht aufgefunden, "zerstreut im Alpenvorland und im Rückgang begriffen" GRIMS (1999).

Bryum pallescens **SCHLEICHER ex SCHWAEGRICHEN**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: n
Feuchte: 4 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

An Kalkfelsen bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); um Salzburg, SCHWARZ in SAUTER

1870 (Lit.). Keine Aufsammlungen aus neuerer Zeit. Aufgrund der aktuellen Verbreitung (GRIMS 1999) ist ein Vorkommen im Gebiet anzunehmen.

Bryum pseudotriquetrum **SCHWAEGRICHEN**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: n
Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Bei Salzburg, am Teiche bei Kasern, vor dem Nonnthal, SAUTER 1870 (Lit.); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Salzachufer, Liefering, PILSL 1994 (Pp); Salzburg-Stadt, Bergheim, SCHRÖCK 1995 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Salzachufer, Saalach, GRUBER 1999 (Gjp). Diese Art taucht an verschiedenen Feuchtstandorten in Quellfluren und an Fluß- und Bachufern immer wieder auf, ist aber nirgends häufig.

Bryum sauteri **B., S. & G.**

Rote Liste: 2 Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); mehrfach an der Salzach um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Die Art ist flußbegleitend, aber die bevorzugten Sandstandorte sind rar und der Hochwasserdynamik unterworfen.

Bryum subelegans **KINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 5
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Hellbrunnerstraße, auf *Tilia*, WAGNER 1970 (SZU); Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990; Hallwang und Sam, PILSL 1990; Langwied, PILSL 1990 (Pp): Froschheim, PILSL 1990 (Pp); Ignaz-Rieder-Kai, GRUBER 1998; Ufer des Söllheimerbaches, GRUBER 1998 (Gjp); Freisaal, Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1998 (Gjp). Eine zunehmend häufigere Art auf Laubbäumen aller Art, auch zwischen anderen Moosen entlang der Alleen,in den Auwälden im Stadtbereich.

Bryum subneodamense **KINDBERG**

Rote Liste: 1 Licht: 9 Temperatur: 1
Feuchte: 8 Reaktion: 8
Kontinentalität: 7

Im Nonntal bei Salzburg (längst verbaut!), in Niedermooren, kalkliebend, GRIMS (1999). Historischer Fund.

Bryum versicolor **A. BRAUN ex B., S. & G.**

Rote Liste: 2 Licht: 9 Temperatur: 7
Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 4

An der Salzach bei Salzburg, FUNCK in SAUTER 1870 (Lit.); mehrfach bei Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.).; Wie *Bryum sauteri* salzachbegleitend, selten.

Leptobryum pyriforme **(HEDW.) WILSON**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: n
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 2000 (Gjp). Dieses Moos der Ruderal- und Sekundärstandorte wurde im botanischen Garten angetroffen, ist im Gebiet zu erwarten; häufig in Gärtnereien oder Baumschulen, wächst nicht selten in Blumentöpfen.

Pohlia elongata **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 2
Feuchte: 5 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Sam, Bahnunterführung (Gjp), Samer Mösl, Hammerauer Moor, Gaisberg, GRUBER 1999; Fürberg, Äußerer Stein, Borromäumstraße, GRUBER 1999 (Gjp); Rainberg, Kapuzinerberg, GRUBER 2000. Auf übererdetem Felsen, Mauern, schattigem Waldboden über Humus, immer wieder zerstreut im Gebiet.

Pohlia melanodon **(BRID.) J. SHAW**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Acker- und Ruderalmoos, nicht angetroffen, möglicherweise übersehen, da die Art zerstreut bis verbreitet im Alpenvorland und in den Tälern der Alpen vorkommt (GRIMS 1999).

Pohlia nutans **(HEDW.) LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 4 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). In den Moorbereichen und Torfstichen vereinzelt anzutreffen.

Pohlia wahlenbergii **(WEB. & MOHR) ANDREWS**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: n
Feuchte: 7 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Um Salzburg steril, SAUTER 1870 (Lit.). Stadt Salzburg, Josefiau, KRISAI 1999 (Kr); Eine variable Art feuchter Böden und übererdeter Felsen. Einzelfunde.

Rhodobryum roseum **(HEDW.) LIMPRICHT**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Grödiger Eichet, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.); Leopoldskroner Moor, Gneis, Sternhofweg, Kneisslweg W, SCHRÖCK 1996 (Sc); BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Kneisslweg, GRUBER 2000 (Gjp). Moos der feuchten Wiesen und Wälder, vereinzelt in den Moorwäldern des Gebietes, nicht häufig.

Buxbaumiaceae

Buxbaumia aphylla **HEDWIG**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Am Rainberg, FUNCK in SAUTER 1870 (Lit.); Imberg, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.). Die Art wurde nicht mehr angetroffen, ein Wiederfund ist aber nicht ganz auszuschließen.

Diphyscium foliosum **(HEDW.) MOHR**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 4
Kontinentalität: 4

Vom Thale bis auf die Berge stellenweise häufig, Radecker Wald, Imberg, SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberg, Aignerpark, GRUBER 1999 (Gjp); Plainberg, GRUBER 1999; Heuberg, GRUBER 2000; Radeckerwald, Gaglham NW 300 m, GRUBER 2000 (Gjp); Mehrfach über ausgelaugten Lehmböden im Buchenwald am Gaisberg, selten auch am Plainberg, sehr selten am Heuberg, hier nur steril. Die Art wird durch den Wegfall der Laubstreugewinnung nicht mehr gefördert; sie findet an Geländekanten wo Wind oder Schneeschub die Laubbedeckung des Bodens verhindert ihren Lebensraum.

Climaciaceae

Climacium dendroides **(HEDW.) WEBER & MOHR**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, wo es die Hauptmoosvegetation vieler nasser Wiesen bildet, SAUTER 1870 (Lit.); Itzling, PILSL 1989 (Pp); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Leopoldskroner Moor, Gneis S, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Freisaal, Botanischer Garten, KRISAI 1999 (Kr); Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp). Eine sehr häufige Art der feuchten Wiesen und Streuwiesen, geht auch in lichte versauerte Wälder, dringt oft quantitativ in ausgehagerte Rasenanlagen im gesamten Stadtgebiet ein.

Dicranaceae

Aongstroemia longipes **(SOMMERF.) B., S. & G.**

Rote Liste: 3 r:0 Licht: 9 Temperatur: 1
Feuchte: 7 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Itzlinger Au bei Salzburg, HOPPE in SAUTER 1870 (Lit.); Plainerau bei Salzburg, SCHWAB. in GRIMS 1999 (Lit.). Im Gebiet nicht mehr aufgefunden, es mangelt an geeigneten Standorten an der Salzach. Ephemere Vorkommen sind aber keineswegs auszuschließen.

Campylopus flexuosus **(HEDW.) BRIDEL**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 3

An den Rändern der Moorgräben nicht selten, Leopoldskroner Moor, SAUTER 1870 (Lit.); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1991 (Pp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Radegger Moor, bei Leopoldskron, GRIMS 1999 (Lit.); Samer Mösl, GRUBER 2000 (Gjp); Samer Mösl, KRISAI 2000 (Kr); Samer Mösl, SCHRÖCK 2000 (Sc); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc); Gneis, Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor N, SCHRÖCK 2000 (Sc); Gneis, Sternhofweg W, SCHRÖCK 2000 (Sc); Hammerauer Moor, GRUBER 2000 (Gjp). Die Art ist nicht mehr so frequent, wie von SAUTER angegeben und leicht zu übersehen. "Weist ähnliche Verbreitung wie *C. introflexus* auf. Bevorzugt jedoch eindeutig feuchtere Standorte. Kann im Salzburger Flachgau ebenfalls als verbreitet angesehen werden, SCHRÖCK 2000 (schriftl.).

Campylopus fragilis **(BRID.) B., S. G.**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 3

Samer Mösl, SCHRÖCK 2000 (Sc); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc); Samer

Mösl, GRUBER 2000 (Gjp). Eigentlich eine Art übererdeter, kalkfreier Felsen, seltener auf Morschholz. Im Gebiet über Torfboden. Selten.

Campylopus introflexus **(HEDW.) BRIDEL**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 6
Feuchte: 2 Reaktion: 2
Kontinentalität: 3

Hammerauer Moor, Moosstraße W, SCHRÖCK 1996 (Sc); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1998; Leopoldskroner Moor, am Kneisslweg, KRISAI 1999 (Kr); Leopoldskron-Moos, Kneisslweg W, GRUBER 1999 (Gjp); Kneisslmoor, SCHRÖCK 1999 (Pp); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc); Gneis, Leopoldskroner Moor, Fußballplatz W, SCHRÖCK 2000 (Sc); Sternhofweg, mit reichlich Sporophyten, GRUBER 2000 (Gjp). Dieser Neophyt taucht zunehmend im Gebiet in den Mooren auf und ist auch bereits in die Hochmooranlage des Botanischen Gartens der Naturwissenschaftlichen Fakultät in Freisaal eingewandert. Das Verhalten der Art wurde von SCHRÖCK (schriftl.) seit 1995 beobachtet und 1999 das erste Mal fruchtend gefunden. Im Leopoldskroner Moor an den erhaltenen Stichwänden verbreitet, immer an lichtoffenen Stellen. Permanent nasse Standorte werden gemieden. Nachweise der Art in Salzburg beschränken sich bis jetzt auf den Flachgau.

Campylopus pyriformis **(SCHULTZ) BRIDEL**

Rote Liste: 2 Licht: 8 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 1
Kontinentalität: 3

Moore bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); in den Mooren um Salzburg, ob noch?, (Troyer) GZU GRIMS 1999 (Lit.); Hammerauer Moor, Zentralteil, SCHRÖCK 1998 (Sc). Bei uns eine Art vornehmlich torfiger Böden.

Dichodontium pellucidum **(HEDW.) SCHIMPER**

Rote Liste: 5 Licht: 3 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 7

Festungsberg N, Oskar Kokoschka-Weg, an der aus feuchten, übererdeten Gestein bestehenden Böschungsverbauung unterhalb des ersten Sperrbogens, in sehr luftfeuchter Lage ausgiebige Population, vereinzelt mit Sporogonen, GRUBER 2000 (Gjp). Eine schatten- und luftfeuchtigkeitsliebende Art, die daher in Schluchten, an Bächen über Gestein und an verschlammten Ufern anzutreffen ist. Im Gebiet vereinzelt zu erwarten.

Dicranella cerviculata **(HEDW.) SCHIMPER**

Rote Liste: *r:3 Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Bei Salzburg, FUNCK in SAUTER 1870 (Lit.); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1991 (Pp); Hammerauer Moor, GRUBER 1993 (Gjp); mehrfach in den Mooren um Salzburg GRIMS 1999 (Lit.); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc). An alten Torfabstichkanten und anderen geeigneten Standorten im Bereich des Hammerauermoores stellenweise einige Bestände, aber trotzdem als gefährdet zu erachten.

Dicranella crispa **(HEDW.) SCHIMPER**

Rote Liste: 4 Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art ephemerer, offenerdiger Standorte, nicht wiedergefunden. Die Art ist allgemein nicht oft nachgewiesen.

Dicranella grevilleana **(BRID.) SCHIMPER**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 1
Feuchte: 6 Reaktion: 4
Kontinentalität: 6

Montforthof S, GRUBER 1999 (Gjp); Bahndamm in Gnigl, GRUBER 2000 (Gjp). An geeigneten, lehmigen und Ruderalstellen treten Massenbestände mit *D. varia* auf, solche Standorte sind aber im Stadtgebiet insgesamt sehr rar.

Dicranella heteromalla **(HEDW.) LOESKE**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Morzg, GRUBER 1989 (Gjp); Mönchsberg, PILSL 1989 (Pp); Plainberg-Südseite, Buchenwald, PILSL 1989 (Pp); Gaisberg, GRUBER 1990 (Gjp); Mönchsberg, PILSL 1990; Plainberg Nordseite, PILSL 1991 (Pp); Söllheim, GRUBER 1999 (Gjp); Heuberg, Rainberg, GRUBER 2000; Radeck, Gaglham NE 300 m, GRUBER 2000 (Gjp); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc). In den Wäldern mit oberflächenversauerten Böden oder solchen mit Nadelrohhumusauflage ziemlich verbreitet und auch häufig, hauptsächlich am Gaisberg und den Flyschanteilen. In Hallenbuchenwäldern durch Einstellung der Laubstreugewinnung im Rückgang begriffen und auf Rücken und Böschungen zurückgedrängt, die durch Wind und Schneeschub oder Regenwasser ziemlich laubfrei bleiben.

Dicranella palustris **(DICKS.) CRUNDW. ex WARBURG**

Rote Liste: *r:3 Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, steril, SAUTER 1870 (Lit.). Im Gebiet nicht angetroffen, nur knapp außerhalb im Süden in der Glasenbachklamm, dort auch von GRIMS (1999) angegeben.

Dicranella rufescens **(WITH.) SCHIMPER**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 7 Reaktion: 4
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Die Art konnte nicht aufgefunden werden und könnte möglicherweise übersehen worden sein. Dagegen spricht aber das Vorkommen der Art über basenfreien Rohböden in Schottergruben und an Bachufern.

Dicranella schreberiana **(HEDW.) DIX.**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Besiedelt Gärten und Äcker. Im Gebiet nicht angetroffen. Für die Art gilt ähnliches wie für *D. rufescens*.

Dicranella subulata **(HEDW.) SCHIMPER**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 2
Feuchte: 5 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Bei Radeck, SAUTER 1870 (Lit.); GRIMS (1999) gibt Funde über Flysch an, was der Angabe SAUTER's entsprechen würde, alleine, die Art konnte nicht gefunden werden.

Dicranella varia **(HEDW.) SCHIMPER**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 7 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Montforthof S, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Rauchenbühel NW, GRUBER 1999 (Gjp). An geeigneten, lehmigen und Ruderalstellen treten Massenbestände gemeinsam mit *D. grevelliana* auf, solche Standorte sind aber im Stadtgebiet insgesamt sehr rar.

Dicranodontium denudatum **(BRID.) BRITTON**

Rote Liste: 3 Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Plainberg, PILSL 1990; Gaisberg, GRUBER 1990 (Gjp), Plainberg, Nordfuß, PILSL 1991 (Pp); Hammerauer Moor (Gjp), Rainberg, Kapuzinerberg, Morzger Hügel (Gjp), Eichetwald, GRUBER 1999 (Gjp); Samer Mösl, GRUBER 2000 (Gjp). Auf vermodernden Holz und Rohhumus in den Wäldern um die Stadt, bevorzugt höhere Luftfeuchte. Auch in den Mooren und Torfstichen unter Beschattung. Stellenweise häufig.

Dicranoweisia cirrata **(HEDW.) LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Am Mönchsberg, MIELICHHOFER in SAUTER 1870 (Lit.); am Geisberg, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.); an der Saale bei Salzburg, BARTSCH in SAUTER 1870 (Lit.). Kein gesicherter Nachweis. Der erste gesicherte Nachweis für Österreich geht auf RICEK (1982) zurück, die subatlantische Art wird vermutlich durch Luftverschmutzung gefördert und breitet sich Richtung Osten aus. GRIMS (1999).

Dicranum bergeri **BLANDOW**

Rote Liste: *r:3 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Nicht selten, Glanegg bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Leopoldskron-Moos, Hammerauer Moor, GRUBER 1988 (Gjp); Mönchsberg, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 1992 (Sc); Hammerauer Moor, GRUBER 1993 (Gjp), GRUBER 1999; Samer Mösl, SCHRÖCK 1996 (Sc); Samer Mösl, SCHRÖCK 1997 (Sc); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc). Diese Art der Hochmoore und Übergangsmoore ist im Hammerauer Moor noch in zerstreuten Populationen anzutreffen, aber nirgends häufig.

Dicranum bonjeanii **DE NOTARIUS**

Rote Liste: 3 Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Bildet die Haupt-Moosvegetation vieler sumpfigen und moorigen Wiesen um Salzburg, nur steril, SAUTER 1870 (Lit.); Samer Mösl, PILSL 1990 (Pp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Eine früher verbreitete Art der Streuwiesen und Niedermoore, heute aber durch Lebensraumzerstörung nur mehr zerstreut anzutreffen und im Rückgang begriffen.

Dicranum fuscescens **SMITH**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Noch bei Salzburg, Kleßheimer Park, SAUTER 1870 (Lit.); Hammerauer Moor, PILSL 1990. Eigentlich eine Art höherer Lagen auf Rohhumus und über Torf.

Dicranum muehlenbeckii **B., S. & G.**

Rote Liste: 3 Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 7

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Die seltene Art konnte in den Dolomitföhrenstandorten am Kühberg nicht gefunden werden.

Dicranum polysetum **SWARTZ**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Hammerauer Moor, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, Kneisslweg, GRUBER (Gjp) 1999; Gneis, Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor N, SCHRÖCK 2000 (Sc); Hammerauer Moor, GRUBER 2000 (Gjp). An obigen Stellen tritt die Art besonders in den Moorwäldern vereinzelt auf.

Dicranum scoparium **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 4 Reaktion: 4
Kontinentalität: 5

Hellbrunner Hügel, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1991 (Pp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Botanischer Garten, Mooranlage, GRUBER 1999 (Gjp); Gersbachgraben, hier epiphytisch, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Nordseite, Bodenmoos und Epiphyt, GRUBER 1999 (Gjp); Josefiau, GRUBER 2000; Aigner Park, GRUBER 2000 (Gjp); Rainberg, GRUBER 2000 (Gjp). Eine Art mit breiter ökologischer Amplitude, in den Mooren und Wäldern des Gebietes zerstreut, aber nirgends häufig.

Dicranum viride **(SULL. & LESQ.) LINDBERG**

Rote Liste: 3(Eu) Licht: 5 Temperatur: 5
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 7

Vorzüglich an Buchen, im Radeckerwald und am Fuß des Geisbergs bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Glasenbachklamm; nicht selten, SAUTER 1870 (Lit.); Morzger Wald, GRUBER 1989 (Gjp); Felberbachschlucht bei Aigen, Hellbrunn, PILSL 1990; Aigen, Felberbach, PILSL 1991; Hellbrunn GRUBER 1992 (Gjp); Hellbrunnerberg N, GRUBER 1998 (Gjp); Anifer Alterbach, PILSL, GRUBER (Gjp) 1998; Morzger Wald, GRUBER 1999; Hellbrunn, Fürstenweg, KRISAI 2000 (Kr); Fürstenweg, GRUBER 2000 (Gjp). Vor zwölf Jahren war die Art nur vom Ostfuß des Hellbrunnerberges und vom Morzger Hügel als Einzelfund bekannt, heute hat sie sich in der Josefiau, am Anifer Alterbach und im Aignerpark ausgebreitet und ist auch an Buchenstämmen in größeren sich in Entwicklung befindlichen Beständen anzutreffen.

Leucobryum glaucum **(HEDW.) AONGSTROEM**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 1
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunner Hügel, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Hammerauer Moor, GRUBER 1999 (Gjp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Söllheimerstraße, GRUBER 1999 (Gjp); Samer Mösl, hier einmal mit reichlich Sporogonen, SCHRÖCK & GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Glasbach, GRUBER 1999 (Gjp). Selten bis zerstreut in den Mooren und Torfstichen unter leichter Beschattung anzutreffen. Die etwas robuster erscheinende Art ist dadurch zu der (meist) doch etwas trockener und lichter stehenden Art *L. juniperoideum* ökologisch unterscheidbar.

Leucobryum juniperoideum **(BRID.) C. MUELLER**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 3

Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Gaisberg (Gjp), Pflegerwald, Söllheimerwald, Hellbrunnerberg, 1999 (Gjp). Die Art ist sehr verbreitet auf Rohhumus, vermodernden Holz, auch an Wurzelanläufen von Fichten. Einmal wurde sie sogar an Borke von Lärche beim Kneissweiher gefunden. Sie scheint trockenheitstoleranter zu sein als *Leucobryum glaucum*.

Orthodicranum montanum **(HEDW.) LOESKE**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Morzger Wald, GRUBER 1989 (Gjp); Wälder entlang des Almkanals, Pflegerwald, Morzger Hügel, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Leopoldskroner Moor, GRUBER 1999; Gneis, Kneisslweg E, GRUBER 2000; Tümpel bei Kasern, GRUBER 2000; Gaisberg, Gipfelbereich, GRUBER 2000 (Gjp); Rainberg, GRUBER 2000 (Gjp). Die Art wächst an den Sockeln von Baumstämmen, geht bei alter Borke aber auch höher. Am Almkanal und im Leopoldskroner Moor an alten Birken. Die Art ist zerstreut aber nicht häufig im Gebiet anzutreffen.

Paraleucobryum sauteri **(B., S. & G.) LOESKE**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

Geisberg, SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberg, Gipfelplateau, GRUBER 1999 (Gjp). Eine *Paraleucobryum longifolium* nahestehende Art mit schmälerer Rippe und nicht nur dorsalen sondern auch ventralen Rippen-Hyalocyten. Kommt in luftfeuchten, schattigeren Bereichen an Stämmen von Buche epiphytisch vor. Am angrenzenden Nordabhang des Gaisberges nicht selten.

Rhabdoweisia fugax **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 2
Feuchte: 5 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Festung, RÖLL 1897 (Lit.); Nachsuche erfolgslos. Möglicher Standort wäre die am Festungsberg (beim Schartentor) durchlaufende Kreideschicht, die aber wegen Verbauung nicht mehr anstehend ist (GRIMS (1999) gibt die Art über Sandstein vom Wachtberg bei Weyregg an).

Ditrichaceae

Ceratodon purpureus **(HEDW.) BRIDEL**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 2 Reaktion: n
Kontinentalität: n

Itzling, PILSL 1988 (Pp); Bahnhaltestelle Maria Plain, PILSL 1990 (Pp); Mönchsberg, PILSL 1990; Hallwang und Sam, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Samerstraße, GRUBER 1999; Freisaal, Botanischer Garten, Blumentöpfe, GRUBER 1999 (Gjp); Hallwang und Sam, GRUBER 1999 (Gjp); Hauptbahnhof, GRUBER 2000 (Gjp). Eine der häufigsten Arten des Stadtgebietes auf ephemeren und gestörten Standorten in Gärten, Blumentöpfen, auf Dachterrassen, in Pflastersteinfugen, an Bahndämmen und vielen andern Standorten.

Distichium capillaceum **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Hellbrunn, PILSL 1990; Hellbrunn, Sandsteinfelsen beim Steinernen Theater, PILSL 1991 (Pp); Hellbrunnerberg, Steintheater, GRUBER 1998; Salzachdamm südlich Urstein, GRUBER 2000 (Gjp); Hellbrunner Berg, Steintheater, GRUBER 2000 (Gjp); Rainberg, GRUBER 2000 (Gjp). Die Art tritt vereinzelt im Stadtgebiet an trockeneren Stellen auf und ist auch am Gaisberg zu erwarten.

Ditrichum cylindricum **(HEDW.) GROUT**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 4
Kontinentalität: 6

Radecker Wald bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art ruderalisierter Standorte und offener Böden. Konnte hier nicht gefunden werden.

Ditrichum flexicaule **(SCHIMP.) HAMPE**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: n
Feuchte: 5 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Um Salzburg am Rainberg, FUNCK in SAUTER 1870 (Lit.); an Mauern um Salzburg steril, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunnerberg, Steintheater, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, trockene Salzachböschung Richtung Urstein, GRUBER 1999 (Gjp), 2000. Die Art besiedelt hauptsächlich kalkhaltige Gesteine, auch Sekundärstandorte wie die Salzachböschungen, wo diese trockenrasenartigen und ausgehagerten Charakter haben. Öfter findet man diese Situationen knapp außerhalb des Gebietes beim Kraftwerk Urstein.

Ditrichum heteromallum **(HEDW.) BRITTON**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 6

Im Walde bei Radeck, SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberg, Kapaunberg, Gaisbergstraße, GRUBER 1999 (Gjp). Acidophil, auf mineralischen und lehmigen Rohböden, Böschungen und Ruderalia. Nicht mehr gefunden.

Ditrichum pallidum **(HEDW.) HAMPE**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 6
Feuchte: 5 Reaktion: 5
Kontinentalität: 7

Am Imberg bei Salzburg (SCHWARZ), seitdem dort wieder verschwunden, SAUTER 1870 (Lit.). Die Art wurde nicht angetroffen. Historischer Fund.

Ditrichum pusillum **(HEDW.) HAMPE**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Im Flachland gemein, SAUTER 1870 (Lit.). Für die Flyschzone und das Alpenvorland in Brachen und an Wegrändern als zerstreut oder selten angegeben; Nicht angetroffen.

Pleuridium palustre **(BRUCH & SCHIMP.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 6
Feuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 7

Um Salzburg, selten, SAUTER 1870 (Lit.). Die Standorte im Bereich sicher nicht mehr existent. Historischer Fund

Saelania glaucescens **(HEDW.) BROTHERUS**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: n
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Im Himmelreichwalde bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Auch diese als selten geltende Art wurde nicht wiedergefunden, keine neueren Bestätigungen.

Encalyptaceae

Encalypta streptocarpa **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Eisenbahnbrücke Mülln, Konglomerat, PILSL 1989 (Pp); entlang des Uferverbaues der Salzach, auf den Stadtbergen häufig; Ortsgebiet von Salzburg, PILSL 1990; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Gaisberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Salzachufer beim Anifer Alterbach, GRUBER 1997 (Gjp); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1998 (Gjp). Eine der häufigsten Arten, die auch in die Siedlungsgebiete geht und hier an schattigen, meist übererdeten Mauern anzutreffen ist, auch entlang von Steinmauern der Verkehrswege und an Felsböschungen.

Encalypta vulgaris **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 5
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Am Rainberg, Mönchsberg, SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg, PILSL 1993 (Pp). Bevorzugt trockenere Standorte Vorige. *E. vulgaris* ist mit *E. rhaptocarpa* durch nicht eindeutig zuordenbare Übergänge verbunden. (FREY et al, 1995, p. 176). Die Aufsammlung von PILSL gehört hierher, sie weist wenig gerippte Kapseln mit rudimentärem Peristom auf.

Entodontaceae

Entodon concinnus **(DE NOT.) PARIS**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 3 Reaktion: 8
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, wo es Abhänge und Mauern mit dichten glänzenden Rasen schmückt, in einer Sandgrube in der Lieferinger Au, SAUTER 1870 (Lit.); Salzachböschung, GRUBER 1999; Almkanal, Gaisbergstraße, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Gipfelbereich, GRUBER 1999 (Gjp); Kobenzel und Kapaunberg, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisbergstraße, Kraftwerk Urstein N, Salzachböschung, GRUBER 2000 (Gjp); Eichenweg N, GRUBER 2000 (Gjp). Die Art liebt trockene Standorte und ist mit *Abietinella abietina* am Salzachdamm vergesellschaftet. Sie kommt an trockenen Stellen auf übererdetem Gestein und in trockenen Rasen auf den Stadtbergen und dem Gaisberg vor.

Entodon schleicheri **(SCHIMP.) DEMET.**

Rote Liste: 3 Licht: 4 Temperatur: 7
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 7

Um Salzburg, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.); "wo?" GRIMS (1999); Mönchsberg, Mülln, Magerböschung, GRUBER 2000 (Gjp). Eine sehr seltene Art der Alpentäler und des Alpenvorlandes (GRIMS 1999) An wenigen Stellen am Mönchsberg (Mülln) in einer Straßenböschung in mageren Grasbeständen und über Gestein, selten.

Pleurozium schreberi **(BRID.) MITTEN**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Hammerauer Moor, PILSL 1990; Samer Mösl, PILSL 1990 (Pp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Hammerauer Moor, GRUBER 1999 (Gjp). Eine Art der Heiden und Moore, im Gebiet im Bereich des Hammerauer Moores und der Torfstiche, sowie im Samer Mösl anzutreffen, ebenfalls in (dürftigen) *Calluna*-Beständen oberhalb des Judenberges (Gaisberggebiet).

Fabroniaceae

Anacamptodon splachnoides **(BRID.) BRIDEL**

Rote Liste: 2 Licht: 4 Temperatur: 7

Feuchte: 5 Reaktion: 3
Kontinentalität: 7

Nur an einer Buche im Plainwalde bei Salzburg, SCHWARTZ in SAUTER 1870 (Lit.); bei Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Die Art konnte nicht gefunden werden, es gibt auch wenige Nachweise aus neuerer Zeit; ein Vorkommen der Art im Gebiet trotz großer Seltenheit ist aber nicht ausgeschlossen.

Fissidentaceae

Fissidens adianthoides HEDWIG

Rote Liste: *r:3 Licht: n Temperatur: 3
Feuchte: 8 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

In Moorgräben des Leopoldskronwaldes, SAUTER 1870 (Lit.); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Hammerauer Moor, GRUBER 1999 (Gjp); Gneis, Köchelstraße, SCHRÖCK 2000 (Sc). Diese Niedermoor- und Streuwiesenart kommt vereinzelt im Leopoldskronermoor an nassen Stellen vor.

Fissidens bryoides HEDWIG

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: n
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Plainberg, PILSL 1991 (Pp); Aigner Park, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Glasbach N, GRUBER 1999 (Gjp). Auf Boden und übererdetem Gestein; nicht oft gefunden, aber sicher häufiger.

Fissidens crassipes WILSON

Rote Liste: 3 Licht: 3 Temperatur: 6
Feuchte: 8 Reaktion: 8
Kontinentalität: 4

Salzburg, BARTSCH in SAUTER 1870 (Lit.); im Garten Bassin von Kleßheim, SAUTER 1870 (Lit.); Ufermauern der Salzach, GRIMS 1999 (Lit.); entlang der gesamten Salzach an Gestein unter der Mittelwasserlinie, GRUBER 1999; Josefiau, Anifer Alterbach S, GRUBER 1999 (Gjp). Im Gebiet kommt diese subaquatische Art in der Salzach und dem Almkanal vor, sie ist speziell bei Niederwasser im Winterhalbjahr zerstreut bis stellenweise häufiger anzutreffen.

Fissidens dubius P. BEAUVOIS

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

St. Peter Friedhof, BESCHEL 1951 (Lit.); im Eichet zwischen Alm und Grödiger Straße, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Nonnberg, Nonnberger Hund, GRUBER 1985 (Gjp); Kapuzinerberg, PILSL 1989 (Pp); Kapuzinerberg, PILSL 1990; Gaisberg, PILSL 1990; Hellbrunn, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Salzburg Stadt, Josefiau, KRISAI 1999 (Kr); Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp); Mönchsberg, Mülln, GRUBER 2000 (Gjp); Typischerweise auf übererdeten Nagelfluhgestein und Kalken in schattigen Lagen.

Fissidens exilis HEDWIG

Rote Liste: 3 Licht: 4 Temperatur: 5
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Im Radecker Walde, SAUTER 1870 (Lit.). Auf tonigen und mineralhaltigen Rohböden, selten; keine neueren Nachweise.

Fissidens gracilifolius BRUGGEMAN-NANNENGA & NYHOLM

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 9
Kontinentalität: 5

Hellbrunnerberg, Nagelfluhfelsen am Weg vom Monatsschlößl zum Steinernen Theater, senkrechte Felswände im Buchenwald, 500 msm, PILSL 1993 (Pp). Gaisberg, Gipfelbereich, auf Kalkgestein in feuchter, schattiger Lage, mit *Seligeria*, GRUBER 1999 (Gjp); Hellbrunnerberg, Monatsschlößl SE 250 m, auf Kreidesandstein, in Konglomerat eingebettet, GRUBER 2000 (Gjp). Hellbrunnerberg, Steintheater, über Kreidesandstein, in Mischrasen mit *F. pusillus*, GRUBER 2000 (Gjp); Diese Art ist unterscheidet sich von *F. pusillus* durch die lineal-lanzettlichen Blätter und in ihrer Ökologie. Sie bevorzugt im Gegensatz zu ersterer kalkhaltigere Substrate. Vielfach wurden beide Arten nicht unterschieden (GRIMS 1999), daher wären viele alte Aufsammlungen zu überprüfen. Weitere Vorkommen im Gebiet sind zu erwarten.

Fissidens incurvus STARKE ex ROEHL

Rote Liste: 3 Licht: 4 Temperatur: 5
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Nicht selten, Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); an lehmigen, offenerdigen Stellen in Wäldern, an Böschungen, Äckern etc. "nach Sauter nicht selten, wo?", GRIMS 1999. Die Art konnte bisher in Salzburg nicht wiedergefunden werden.

Fissidens osmundioides **HEDWIG**

Rote Liste: *r:3 Licht: n Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Samer Mösl, PILSL 1990 (Pp); Hammerauer Moor, Moosstraße W, SCHRÖCK 1996 (Sc). Eine Art der Streuwiesen und in *Carex*-Sümpen.

Fissidens pusillus **(WILS.) MILDE**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Im Plainer und Radecker Walde, SAUTER 1870 (Lit.); Söllheimerwald, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, GRUBER 1999 (Gjp); Hellbrunn, Steintheater, auf Kreidesandstein, GRUBER 1999; Stadt Salzburg, Hügel in Kasern, KRISAI 2000 (Kr); Hügel in Kasern, GRUBER 2000 (Gjp); Radeckerwald, Gaglham NW 350 msm, GRUBER 2000 (Gjp). In gut ausgebildeten Populationen über Gosauschichten am Gaisberg und über Flysch am Heuberg und am Plainberg, sowie im Söllheimerwald anzutreffen. An geeigneten Standorten häufiges Moos.

Fissidens rufulus **B., S. & G.**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 6
Feuchte: 9 Reaktion: 8
Kontinentalität: 3

Almkanal und Ache bei Grödig, GRIMS 1999 (Lit.); Aigen, Überfuhr, Salzachufer, GRUBER 2000 (Gjp). Diese Art ist seltener als *Fissidens crassipes* und scheint höhere Wasserqualität zu bevorzugen als ersterer.

Fissidens taxifolius **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Freisaal, GRUBER 1985 (Gjp); Itzling, PILSL 1988 (Pp), 1989 (Pp); Kapuzinerberg, PILSL 1990; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Gaisberg, PILSL 1990; Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp); Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp). Eines der häufigsten Erd- und Gesteinsmoose im gesamten Untersuchungsgebiet in Wäldern, in Parkanlagen und Gärten unter Sträuchern etc.

Fissidens viridulus **(SW.) WAHLENBERG**

Rote Liste: 4 Licht: 7 Temperatur: 5
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Aignerpark, GRUBER 1999 (Gjp); Aignerpark, PILSL 2000. Die Art wurde in beiden Fällen an alten, gebrannten Tonziegeln, welche im Bereich des Felberbaches aufgefunden wurden, angetroffen.

Fontinaliaceae

Fontinalis antipyretica **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 9 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Gemein, jedoch sehr selten fruchtend, nur im Bache bei Liefering, ZWANZIGER in SAUTER 1870 (Lit.); im Ausfluß-Weiher des (Hellbrunner-) Parkes sowie Fischerhof Moos und Aniferbach, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); vereinzelt entlang des gesamten Salzachflusses. Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990; Alterbach, PILSL 1995 (Pp); Almkanal, ELLMAUTHALER1996 (Lit.); Kraftwerk Urstein N, Salzach, GRUBER 1998 (Gjp); Salzach, Hagenau, GRUBER 2000 (Gjp); Liefering, PILSL 2000 (Pp). In fast allen Bächen des Gebietes, die nicht zu schnell strömen oder periodisch Hochwasser mit Fracht führen. Im Almkanal neben *Ranunculus trichophyllus* quantitativ die häufigste Pflanze (ELLMAUTHALER 1996). Manchmal häufig, gewöhnlich aber nur zerstreut anzutreffen.

Funariaceae

Entosthodon fascicularis **(HEDW.) C. MUELLER**

Rote Liste: 3 Licht: 8 Temperatur: 6
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Als selten in Acker- und Agrarflächen angegeben. Im Gebiet nicht gefunden.

Funaria hygrometrica **(HEDW.) HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Söllheim, HAGEL 1970 (SZU); Botanischer Garten, WAGNER 1984 (SZU); Freisaal, GRUBER 1985 (Gjp); Itzling, PILSL 1989 (Pp), Ortsgebiet von Salzburg, PILSL 1990; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.). Gebäude der Naturwiss. Fakultät, nördlicher Hof, KRISAI 1998 (Kr); Eines der häufigsten Moose des Stadtgebietes, selten Massenbestände, aber dafür fast überall auftretend.

Funaria microstoma BRUCH ex SCHIMPER

Rote Liste: 2 Licht: 9 Temperatur: 6
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 7

An der Salzach bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Die Art bevorzugt feuchten Sand als Standort. Nicht mehr angetroffen.

Funaria muhlenbergii TURNER

Rote Liste: 0 Licht: 9 Temperatur: 6
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Nur um Salzburg, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.); Moos wärmerer Lagen auf trockenen, kalkreichen Böden. Ebenso keine Vorkommen angetroffen.

Physcomitrium pyriforme (HEDW.) BRIDEL

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 4
Feuchte: 7 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1986 (Gjp); Liefering und Salzachsee, PILSL 1990; Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990; Wasserfeldstraße, auf Erde in Gartenneuanlage, PILSL 1991 (Pp); Aigen, leg. WITTMANN 1996, det. PILSL (Herbar OÖ. Landesmuseum, Linz); Universität Salzburg, nördlicher Innenhof, KRISAI 1998 (Kr); an der Salzach bei Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.); Naturwissenschaftliche Fakultät, Pflasterfugen, GRUBER 2000 (Gjp). Zerstreut durch das Stadtgebiet in Gärten, Ruderalia, verkehrsbegleitenden Rohbodenflächen, in Blumentöpfen, ebenso auf Dachterrassen.

Grimmiaceae

Grimmia hartmanni SCHIMPER

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 2
Feuchte: 2 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Auf Sandstein im Radeckerwalde nur zollhoch, BERGGREN in SAUTER 1870 (Lit.); Die Art wurde nicht mehr gefunden. Möglicherweise Standorte durch Autobahnbau zerstört.

Grimmia pulvinata (HEDW.) SMITH

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 5
Feuchte: 1 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Stift Nonnberg, GRUBER 1985 (Gjp); Ortsgebiet von Salzburg, PILSL 1990; Itzling, PILSL 1995 (Pp). Diese Art ist ein Begleiter der Schistidien-Vereine und auf Betonmauern und anderen Ersatzstandorten, auch auf Dächern, nicht selten im Gebiet.

Grimmia trichophylla GREV.

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 5
Feuchte: 3 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Nur auf einer Mergelschieferplatte der Friedhofmauer von Gnigl bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Eine sehr variable Art auf Silikatgestein. Wurde nicht angetroffen.

Racomitrum canescens (HEDW.) BRIDEL s. str.

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 1 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Mönchsberg, SAUTER 1870 (Lit.); Naturwissenschaftliche Fakultät, Botanischer Garten, auf großem Quarzblock, vor 10 Jahren eingebracht, GRUBER 1999 (Gjp); Freisaal, Botanischer Garten, KRISAI 2000 (Kr); Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp). Bewohnt trockene, wärmere Standorte an überrdetem Gestein und felsigen Böschungen im Gaisbergbereich. Nicht häufig, aber vereinzelt kleinräumig gut entwickelte Bestände.

Schistidium alpicola (HEDW.) LIMPRICHT

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Salzach, im Bereich vom Kraftwerk Urstein, SCHRÖCK 1997 (Sc). Hier handelt es sich um ein ephemeres Auftreten der Art auf Schwemmholz, was immer wieder einmal vorkommen kann, daher die Zuzählung der Art für das Gebiet. Eigentlich eine Art an silikatischen Gesteinen an der Normalwasserlinie. Im Catalogus (GRIMS 1999) unter *S. rivulare* (BRID.) PODB. ssp. *rivulare*. ZECHMEISTER (1991) erwähnt die Art an der Salzach beim Burgfelsen von Werfen.

Schistidium apocarpum (HEDW.) B., S. & G.

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: n
Feuchte: 3 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Vorzüglich in der Kalkformation, als: um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberggipfel, GSTÖTTNER 1992, conf. KRISAI; Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Gaisberg, Gipfelplateau, GRUBER 1999 (Gjp); Schloß Hellbrunn N, auf Mauerkrone und Holzschindeln, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Kapaunberg, Dolomitfelsen, GRUBER 1999 (Gjp); Salzburg,

Maxglan, Otto-Pflanzl-Straße, Mauerkrone, GRUBER 2000 (Gjp); Almkanal, bei der Eichenstraße N, Betonverbau, GRUBER 2000 (Gjp); Moos auf fast allen Arten von trockenen bis feuchten Gesteinen. Eine der häufigsten Arten im Gebiet und äußerst variabel, besonders auf Sekundär- und Ersatzstandorten (BLOM 1996). Eine euhemerobe, kulturfolgende Art mit Pioniercharakter, hier vielfach gesellschaftsbildend.

Schistidium atrofuscum **(SCHIMP.) LIMPRICHT**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 2 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Auf Felsen der Alpen, als: Geisberg, LAUR. in SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art exponierter Kalkfelsen, geht aber auch auf silikatisches Substrat (BLOM 1996). Soferne die Interpretation der Nomenklatur (*S. apocarpum* (L.) v. Br. Fl. sub Bryo ε. *atrofuscum*) stimmt, erwähnt SAUTER dieses Hochalpenmoos für den Gaisberg. Für diese „Tieflagen" gibt es bei uns keine Angaben. Alle von BLOM nicht geprüften Belege sind unsicher (GRIMS 1999).

Schistidium crassipilum **BLOM**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: n
Feuchte: n Reaktion: n
Kontinentalität: n

Salzburg, Freisaal, Betonmauer, GRUBER 2000 (Gjp). Eine basenholde, gesteinsbewohnende Art unterschiedlicher Expositionsverhältnisse mit breiterer ökologischer Amplitude (BLOM 1996). Eine euhemerobe Art, dementsprechend häufig im urbanen Raum an Ersatzstandorten wie Mauern gesellschaftsbildend anzutreffen.

Schistidium dupretii **(THER.) W. A. WEBER**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: n
Feuchte: n Reaktion: n
Kontinentalität: n

Gaisberg, Glasbach, auf Gosaukonglomerat in schattigen Waldbestand, GRUBER 1999 (Gjp). Eine verbreitete Art trockener Habitate mit Pioniercharakter vornehmlich im Halbschattenbereich, geht als extremer Kulturfolger auf Betonbauten aller Art, bevorzugt basisches Substrat, geht aber auch auf silikatische Gesteine und im Gebirge in offene Bereiche (BLOM 1996). Im Gebiet vermutlich weiter verbreitet.

Schistidium robustum **(NEES & HORNSCH.) BLOM**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: n
Feuchte: n Reaktion: n
Kontinentalität: n

Gaisberg, Kapaunberg, auf Kalk- und Dolomitfelsen, nordwestexponiert, GRUBER 1999 (Gjp). Eine Art schattiger, feuchter Standorte an kalkhaltigen Substraten (BLOM 1996). Im Gebiet vermutlich noch öfter anzutreffen.

Schistidium trichodon **(BRID.) POELT**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 3 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Gaisberg, PILSL 1990 (Pp). Diese sehr variable Art wächst auf verschiedensten Gesteinen, bevorzugt aber Baseneinfluß. Sie ist schattentolerant und tritt in verschiedensten Vergesellschaftungen auf Felsen und Blöcken in lichten und halblichten Waldbeständen, aber auch lichtexponiert in zumindest periodisch luftfeuchteren Bereichen auf. Sie ist Kulturfolger und auf Mauerkronen und ähnlichen Ersatzstandorten bei passender Luftfeuchte, meist im Bereich von Gerinnen weit verbreitet (BLOM 1995).

Hedwigiaceae

Hedwigia ciliata **(HEDW.) P. BEAUVOIS**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: n
Feuchte: 2 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Auf Sandstein (Radeckerwald) und auf einem Hausdach in Maxglan, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.). Bevorzugt lichte Standorte auf kalkfreien Gesteinen. Die Art konnte trotz intensiver Nachsuche nicht angetroffen werden.

Hookeriaceae

Hookeria lucens **(HEDW.) SMITH**

Rote Liste: 3 Licht: 2 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 6
Kontinentalität: 3

Bei Radeck, HOPPE in SAUTER 1870 (Lit.); auf Moorboden sehr sparsam im Leopoldskroner Moor, SAUTER 1870 (Lit.); Nußberger Hügel bei Kasern, Radeck, GRIMS 1999 (Lit.); Söllheimerstraße, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp). Diese atlantische Art tritt zerstreut am Gaisberg, dem Heuberg und im Söllheimer Wald – hier sogar mit Sporogonen – auf. Vorkommen nirgends häufig, im Bereich des Glasbaches jedoch öfters Populationen über verlehmten Stellen anzutreffen.

Hylocomiaceae

Hylocomium brevirostre (BRID.) B., S. & G.

Rote Liste: 3 Licht: 5 Temperatur: 5
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Um Salzburg (Radeckerwald), SAUTER 1870 (Lit.). Auf humusbedeckten Gestein und morschem Holz. Nicht häufige Art, keine Funde aus neuerer Zeit. Ein Vorkommen der Art im Gebiet aber möglich, da diese in benachbarten Quadranten vorkommt.

Hylocomium splendens (HEDW.) B., S. & G.

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

St. Peter Friedhof, BESCHEL 1951 (Lit.); Hellbrunner Hügel, Goiser Bichl, Dossen, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Gaisberg-Spitze, Fichtenbestandesrand, GRUBER 1999 (Gjp); Freisaal, Botanischer Garten, Einzelfund in versauerten Rasen, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp); Hammerauer Moor, GRUBER 2000 (Gjp). Diese Art bleibt im wesentlichen auf sehr bodensaure Bereiche wie am Gaisberg und im Leopoldskroner Moor beschränkt und ist sonst im Gebiet nicht häufig.

Rhytidiadelphus loreus (HEDW.) WARNSTORF

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 4

Um Salzburg (Radeckerwald), SAUTER 1870 (Lit.). Auf Rohhumus, Nadelstreu und verfaulenden Holz in feuchten Wäldern. Die Art wurde nicht angetroffen, Vorkommen der Art im Gebiet sind aber möglich, da es in benachbarten Quadranten Einträge gibt.

Rhytidiadelphus squarrosus (HEDW.) WARNSTORF

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Gneis, PILSL 1989 (Pp); Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Gaisberg, Judenberalm, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp); Kapuzinerberg, Gneis, GRUBER 2000 (Gjp); Mönchsberg, Mülln, GRUBER 2000 (Gjp). Ein Moos das im Arbeitsgebiet ziemlich verbreitet, aber nur stellenweise häufiger ist, so zum Beispiel in Wiesen am Gaisberg. Besitzt eine ziemlich breite ökologische Amplitude, besiedelt Rasen, Parks, Wiesen und lichte Wälder. In manchen Gaisbergwiesen Massenbestände. Am Mönchsberg in Mülln Populationen an der Straßenböschung und den angrenzenden Rasenbereichen.

Rhytidiadelphus subpinnatus (LINDB.) T. KOPONEN

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Mönchsberg, SAUTER 1870 (Lit.); Wurde nicht angetroffen, keine Kartierungsangaben aus den benachbarten Grundfeldern.

Rhytidiadelphus triquetrus (HEDW.) WARNSTORF

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Hammerauer Moor, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp). Waldmoos, meistens über Humusauflage. Zerstreut, aber nicht häufig.

Hypnaceae

Ctenidium molluscum (HEDW.) MITTEN

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Vorzüglich um Salzburg, MIELICHHOFER in SAUTER 1870 (Lit.); St. Peter Friedhof, BESCHEL 1951 (Lit.); im Eichet zwischen Alm und Grödiger Straße, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Kapuzinerberg, PILSL 1980 (Pp); Itzling, PILSL 1988 (Pp); Aignerpark; Gaisberg; Stadtgebiet von Salzburg, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Almkanal, Eichetwald, Kapuzinerberg, Rainberg, Söllheim, Heuberg, GRUBER 1999 (Gjp); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp); Mönchsberg, Mülln, GRUBER 2000 (Gjp). In den Wäldern mit anstehenden Kalkgestein eines der häufigsten Moose überhaupt im Gebiet. Ebenso auf den Stadtbergen stellenweise in ausgiebigen Populationen vorzufinden.

***Homomallium incurvatum* (BRID.) LOESKE**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Morzger Wald, GRUBER 1989 (Gjp). Dieses zierliche Moos besiedelt Felsen und Gestein an lichteren Stellen in Gehölzen. Im Gelände leicht zu übersehen. Nur bei Morzg auf Gosaumergel aufgefunden aber wahrscheinlich öfter im Gebiet.

***Hypnum cupressiforme* HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 4 Reaktion: 4
Kontinentalität: 5

St. Peter Friedhof, BESCHEL 1951 (Lit.); Hellbrunner Hügel, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Hellbrunnerpark, WAGNER 1977 (SZU); Nonnberg, Nonnberger Hund, GRUBER 1985 (Gjp); Herrnau, GRUBER 1986 (Gjp); Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Plainberg, Radeck, Gaglham NE, GRUBER 2000 (Gjp). Eine formenreiche Art mit großer ökologischer Amplitude. Kommt angefangen von Wäldern, Mooren und Parks als Bodenmoos vor, besiedelt aber ebenso Gesteine aller Art und bildet z. B. in der Hellbrunnerallee im Kronenraum von alten Eichen dicke und durchgehende Decken aus. Besiedelt ebenso alte Holzschindeldächer und Totholz. Im Gebiet eine sehr häufige Art.

***Hypnum jutlandicum* HOLMEN & WARNCKE**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 2 Reaktion: 2
Kontinentalität: 3

Hammerauer Moor, Moosstraße W, SCHRÖCK 1995 (Sc); Leopoldskroner Moor bei Salzburg, SUANJAK in GRIMS 1999 (Lit.); Hammerauer Moor, GRUBER 1999 (Gjp); Gneis, Kneisslweg E, GRUBER 2000 (Gjp); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc); Gneis, Leopoldskroner Moor, Fußballplatz W, SCHRÖCK 2000 (Sc). Bisher im Hammerauer Moor in birkenbestandenen Torfstich-Randbereichen mit Verheidungstendenz in einigen größeren Rasen gefunden. Im Leopoldskronermoor, selten; Einzelfunde.

***Hypnum lacunosum* (BRID.) HOFFMANN**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 4
Feuchte: 2 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Bahnhofsgelände, PILSL 1990 (Pp); Salzachböschung, GRUBER 1999; Almkanal, GRUBER 2000 (Gjp); Wird im Catalogus (GRIMS 1999) unter *Hypnum cupressiforme* Hedw. var. *lacunosum* BRID. geführt. Ein Taxon, das trockene Standorte besiedelt und bei uns in eindeutiger Form meist in Kiefernbeständen vorkommt. Dazu scheinen auch diese Funde an der Bahnanlage und Trockenböschung zu passen. An übererdeter Almkanal- Ufermauer gemeinsam mit *Entodon concinnus*. Die Formen sind von *H. cupressiforme* s. str. doch sehr verschieden, aber ohne eindeutige Abgrenzungen, werden daher hier nur kritisch angemerkt.

***Hypnum lindbergii* MITTEN**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Leopoldskronmoor (Todtenweg), SAUTER 1870 (Lit.); Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990; Lehen, Salzachufer, PILSL 1993 (Pp); vereinzelt entlang der Salzach, GRUBER 1999; Salzach, Kraftwerk Urstein N, GRUBER 2000 (Gjp). Diese schöne Art erscheint an sickerfeuchten, meist auch sandigen und erdigen Stellen entlang der Salzach an den Dämmen. Selten.

***Hypnum pratense* (RABENH.) HARTMAN**

Rote Liste: 2 Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 8
Kontinentalität: 7

"Gemein in Wiesenmooren", SAUTER 1870 (Lit.), Gneis, Fußballplatz, SCHRÖCK 1998 (Sc); heute im Raum Salzburg wohl erloschen, GRIMS 1999 (Lit.). Sehr selten in Streuwiesen in Gneis, von SCHRÖCK im Herbst 1996 randlich an einem Drainagegraben wiedergefunden und bis 1998 beobachtet. Die relativ große Population wurde durch Grabenverbreiterung 1998 vernichtet SCHRÖCK 2000 (schriftl.).

***Hypnum revolutum* (MITT.) LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 1
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 1

Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.). Diese für die Altstadt angegebene Art ist ein ausgesprochenes Hochalpenmoos; Angabe irrig.

***Hypnum sauteri* B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 2
Feuchte: 5 Reaktion: 9
Kontinentalität: 7

Imberg, Gaisberg, SAUTER 1870 (Lit.); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp). Diese zierliche Art wird oft übersehen, auch sind nicht viele geeignete, feuchte und schattige Kalkfels- und Dolomitstandorte im Gebiet. An passenden Standorten zerstreut anzutreffen.

Hypnum vaucheri **LESQUEREUX**

Rote Liste: n Licht: 8 , Temperatur: 1
Feuchte: 3 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Kapuzinerberg N-Seite, GRUBER 2000 (Gjp). Bevorzugt trockenere, sonnige Kalkfelsen, abwechselnd mit *Hypnum sauteri*; selten.

Orthothecium intricatum **(HARTM.)**

B., S. & G.
Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 1
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Um Salzburg (Imberg), SAUTER 1870 (Lit.); Kapaunberg, GRUBER 1999 (GPJ); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp). Liebt feuchtschattige Felsspalten mit Rohhumusanteilen. Im Bereich rar.

Orthothecium rufescens **(BRID.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Kapuzinerberg N, PILSL 1980 (Pp); Kapuzinerberg, PILSL 1990; Gaisberg, PILSL 1990; Kapaunberg, GRUBER 1999 (Gjp); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp). Aufgrund der wenigen geeigneten Standorte auch nicht sehr häufig; in nassen, schattigen Kalkfelsspalten.

Platygyrium repens **(BRID.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 5
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg, GRUBER 1989 (Gjp); Mönchsberg; Hellbrunn, PILSL 1990; Elisabeth-Kai, PILSL 1991 (Pp); Maxglan, nahe Flughafen, PILSL 1996 (Pp); Hellbrunnerstraße, KRISAI 1999 (Kr); Gneis, Eichenalle S Montforthof, GRUBER 1999; Gneis, Gneisweiher, SCHRÖCK 2000 (Sc). Die sehr zarte Art ist im Gebiet nicht häufig. Auf Eichen.

Pylaisia polyantha **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Um Salzburg seltener, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunnerstraße, WAGNER 1988 (SZU); Mülln, Müllnerbräu, GRUBER 1989 (Gjp); Mayburger-Kai, PILSL 1989 (Pp); Liefering und Salzachsee, PILSL 1990; Salzachsee, Auwaldrest, auf *Salix alba*, PILSL 1990 (Pp); Itzling, Gaisberggipfel, GSTÖTTNER 1992, conf. KRISAI; Freisaal, Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1998 (Gjp); Gaisberg, Nocksteinkehre, GRUBER 1999 (Gjp). In den letzten Jahren wurde eine deutliche Zunahme der Art beobachtet, sie setzt sehr häufig Sporophyten. Tritt an den meisten Laubgehölzen des Gebietes als Epiphyt auf. Sonderliche Vorkommen an alter *Berberis thunbergi*-Hecke in der Bocksbergerstraße, hier auch am Stammfuß einer Lärche.

L e s k e a c e a e

Lescuraea incurvata **(HEDW.) LAWTON**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 4 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Geisberg, SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberggipfel, PILSL 1994 (Pp). Die Art wird im Catalogus (GRIMS 1999) unter *Pseudoleskea incurvata* (HEDW.) LOESKE geführt. Gesteins- und Wurzelmoos, selten.

Lescuraea mutabilis **(BRID.) LINDBERG ex I. HAGEN**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 5 Reaktion: 3
Kontinentalität: 7

Geisbergspitze, SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberg, Gipfelbereich, auf Buchenstammsockel, GRUBER 1999 (Gjp). An Stammanläufen, Rohhumus und Moder meist im Krummholzbereich.

Leskea polycarpa **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 5
Feuchte: 4 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Itzling, Straße nach Maria Plain, Eschenstamm, PILSL 1989 (Pp); Liefering und Salzachsee, PILSL 1990; Aignerpark, epiphytisch, GRUBER 1999 (Gjp); Morzg, Montforthof S, GRUBER 1999 (Gjp); Kneisslweiher, an Stammfuß von *Aesculus*, GRUBER 1999 (Gjp). An der Basis von Laubholzstämmen, ebenso auf Gestein. Zerstreut.

Leskeella nervosa **(BRID.) LOESKE**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Bei Salzburg (Mönchsberg, Fürberg), SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg, PILSL 1990 (Pp); Gaisberggipfel, GSTÖTTNER 1992, conf. KRISAI; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Gaisberg, Gipfelbereich, GRUBER 1999 (Gjp). Diese Art wird im Catalogus (GRIMS 1999) unter *Pseudoleskeella nervosa* (BRID.) NYH. ge-

führt. Verschiedentlich auf Bäumen anzutreffen, auch auf kalkhaltigen Gestein. Zerstreut im Gebiet.

Pseudoleskeella catenulata **(BRID.) ex SCHRAD.) KINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Nur steril um Salzburg (Imberg), SAUTER 1870 (Lit.); Festung, RÖLL 1897 (Lit.); Gaisberg, Glasbach N; GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Judenbergalm, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisbergstraße, zwischen Hotel Kobenzel und Kapaunberg, GRUBER 1999 (Gjp); Kapuzinerberg, GRUBER 2000; Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp). Gesteinsmoos auf Karbonatgestein. Im Gebiet an wärmeren Stellen an Gestein jedoch nicht allzu häufig, aber auch in vielen benachbarten Grundfeldern kartiert. Wie SAUTER bemerkt, nur steril anzutreffen.

Pterigynandrum filiforme **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 2
Feuchte: 5 Reaktion: 4
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Aignerpark, Mönchsberg, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990 (Pp); Freisaal, an mächtigem *Salix alba*-Stamm, GRUBER 1998 (Gjp); Gaisberg, Gipfelbereich, GRUBER 2000 (Gjp). Eine ziemlich verbreitete Art im Gebiet, aber nirgends häufig. Im Gebiet aufgrund der basischen Gesteine nur als Epiphyt anzutreffen.

Ptychodium plicatum **(WEB. & MOHR) SCHIMPER**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 1
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Gaisberggipfel, PILSL 1994 (Pp). Einzelfund. Besiedelt Kopfflächen von Kalkgesteinsblöcken.

Lembophyllaceae

Isothecium alopecuroides **(DUB.) ISOVIITA**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Auf Sandstein bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunner Hügel, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Mönchsberg, PILSL 1990 (Pp); Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Hellbrunnerberg N, GRUBER 1998 (Gjp); Söllheimer Straße, GRUBER 1999; Aignerpark GRUBER 1999; Plainberg, Radeck, Gaglham NE 300 m, GRUBER 2000 (Gjp). An luftfeuchten und schattigen Stellen der Stadtberge und am Fuß des Gaisberges. An Bäumen und Gesteinen aller Art, verbreitet.

Leucodontaceae

Antitrichia curtipendula **(HEDW.) BRIDEL**

Rote Liste: 3 r:2 Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Vorzüglich an Tannen in feuchten dunklen Wäldern und an schattigen Felsen, gemein, um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Die Art wurde im Stadtgebiet von Salzburg trotz jahrelanger Nachsuche bisher nicht angetroffen, ein naher Fund in Glasenbach, SCHRÖCK 1998, (mündl.). Die Art ist wohl durch Luftverschmutzung verschwunden, geeignete Lebensräume wären vorhanden.

Leucodon sciuroides **(HEDW.) SCHWAEGRICHEN**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 5
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Hellbrunner Allee, GRUBER 1988 (Gjp); Hellbrunnerstraße, WAGNER 1988 (SZU); Liefering und Salzachsee, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.). Diese Art liebt etwas lichte Verhältnisse und ist einer der häufigsten Epiphyten im gesamten Stadtgebiet, geht auch manchmal auf Gestein. Vereinzelt treten sporogontragende Populationen auf.

Pterogonium gracile **(HEDW.) SIM**

Rote Liste: 0 Licht: 5 Temperatur: 5
Feuchte: 4 Reaktion: 5
Kontinentalität: 4

Auf Steinblöcken der Hügel ober Straß bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Die Angaben sind falsch; das Moos wurde oft mit großen Formen von *Pterigynandrum filiforme* verwechselt (GRIMS 1999).

Meesiaceae

Meesia triquetra **(RICHTER) AONGSTROEM**

Rote Liste: 2 r:0 Licht: 9 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Im Glanegger-Kasernmoore, SAUTER 1870

(Lit.); mehrfach um Salzburg, ausgerottet, GRIMS 1999. Die im Gebiet mit Sicherheit vorhanden gewesene Art ist durch die Zerstörung der Standorte verschwunden. Nachsuche in *Carex*-Beständen im Samer Mösl waren nicht erfolgreich. Historischer Fund.

Mniaceae

Mnium hornum HEDWIG

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 4

Plainberg, Südseite, Buchenmischwald, PILSL 1989 (Pp); Hellbrunn, PILSL 1990; Gaisberg, Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp). Schattenliebendes Waldmoos auf Gestein, Wurzeln und Erde an feuchteren Stellen. Zerstreut und nicht häufig.

Mnium marginatum (DICKS.) P. BEAUVOIS

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 2
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Itzling, Salzachufer, PILSL 1988 (Pp); Kapuzinerberg, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990 (Pp); Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.). Ein häufiges Moos der Wälder; an Baumbasen, Erde und Gestein in schattigen Bereichen.

Mnium stellare HEDWIG

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Auf Mauern in Mirabell, am Mönchs- und Imberg, SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Felberbachschlucht bei Aigen, PILSL 1999 (Pp); Waldbodenmoos, auch auf übererdeten Gestein, feuchtigkeitsliebend. Zerstreut im Gebiet.

Mnium thomsonii SCHIMPER

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Felberbachschlucht bei Aigen, PILSL 1990; Hellbrunnerberg, Steintheater, GRUBER 1998 (Gjp). An feucht-schattigen Stellen in den Mischwäldern, auf übererdeten Kalkgestein, auch auf Felsen. Im Gebiet nicht häufig anzutreffen.

Plagiomnium affine (BLAND.) T. KOPONEN

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

In Felshöhlen des Mönchsberges, SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art feucht-schattiger Waldböden. Nicht angetroffen, müßte aber im Gebiet sein.

Plagiomnium cuspidatum (HEDW.) T. KOPONEN

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 4

Leopoldskron-Moos, Marienbad, HAGEL 1970 (SZU); Hellbrunn, WAGNER 1971 (SZU); Hellbrunnerberg E, Liefering und Salzachsee, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Josefiau, Anifer Alterbach, GRUBER 1999 (Gjp). Waldmoos schattiger übererdeter Felsen, auch auf alten Stöcken. Verbreitet aber nicht häufig.

Plagiomnium elatum (B., S. & G.) T. KOPONEN

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Leopoldskroner Moor, Sternhofweg, SCHRÖCK 1994 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Hammerauer Moor, Samer Mösl, GRUBER 2000. Eine Art der Niedermoore und Streuwiesen. Zerstreut bis selten.

Plagiomnium rostratum (SCHRAD.) T. KOPONEN

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Hellbrunner Hügel, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Itzling, Salzachufer, PILSL 1988 (Pp); Felberbachschlucht bei Aigen, PILSL 1990; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990 (Pp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). In basischen Waldsümpfen, auch auf Waldböden und feuchten, übererdeten Kalkfelsen. Zerstreut.

Plagiomnium undulatum (HEDW.) T. KOPONEN

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, reichlich fruchtend, SAUTER 1870 (Lit.); im Leopoldskroner Moor, SAUTER 1870 (Lit.); im Eichet zwischen Alm und Grödiger Straße, LEISCHNER in

PODHORSKY 1958 (Lit.); Heuberg nördlich von Salzburg, HAGEL, 1970 (SZU); Freisaal, GRUBER 1985 (Gjp); Mönchsberg, PILSL 1988 (Pp); Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Eines der verbreitetesten Moose in der Stadt. Häufiger Kulturfolger in etwas versauerten, beschatteten Park- und Gartenrasen.

Rhizomnium punctatum **(HEDW.) KOPONEN**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 4
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunn, WAGNER 1971 (SZU); Gaisberg, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Bodenfeuchte und Luftfeuchte liebende Art auf Waldböden, morschem Holz und Erde. Nicht sehr häufig, zerstreut anzutreffen.

Neckeraceae

Homalia trichomanoides **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, Hellbrunnerpark, Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Hammerauer Moor, Moosstraße W, SCHRÖCK 1996 (Sc). Salzburg Stadt, Josefiau, KRISAI 1999 (Kr); Baumbasen entlang der Söllheimer Straße, luftfeuchte Lage, GRUBER 1999 (Gjp). Stellenweise häufiges Rindenmoos an verschiedenen Laubbäumen, auch an Gestein, am Fuße des Gaisberges, ebenso in den Laubwäldern bei Söllheim und der Stadtberge.

Neckera complanata **(HEDW.) HUEBENER**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 4
Kontinentalität: 5

Bei Kasern, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Hellbrunnerberg N, GRUBER 1998; Hellbrunnerberg, Steintheater, GRUBER 1998 (Gjp); Gaisberg Kapaunberg, GRUBER 1999 (Gjp); Felsmoos beschatteter Standorte, auf Kalkgestein, manchmal auch auf Laubholzstämmen. Zerstreut vorhanden, aber nirgends häufig.

Neckera crispa **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg (in der Fager), SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg, Nagelfluh, PILSL 1989 (Pp); Aignerpark, Kapuzinerberg, PILSL 1990; Gaisberg, PILSL 1990; Hellbrunn, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Rainberg, GRUBER 2000 (Gjp); Plainberg, Radeck, Gaglham NE, GRUBER 2000 (Gjp); Fürstenweg, GRUBER 2000 (Gjp). Kalkfelsmoos schattiger Standorte, manchmal auch an Laubholzstämmen. Verbreitet, an geeigneten Standorten häufig. Im Radeckerwald auch auf Flyschgestein.

Neckera pennata **HEDWIG**

Rote Liste: 1 Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Bei Salzburg (hinter Söllheim), SAUTER 1870 (Lit.); Gaisberg, Glasenbachklamm SE Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Diese epiphytische Art bevorzugt Buchen- und Bergahornstämme in luftfeuchten Gebieten. Sehr selten, die Art befindet sich stark im Rückgang, ist stark gefährdet! Nicht wiedergefunden.

Orthotrichaceae

Orthotrichum affine **BRIDEL**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, sehr gemein, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunnerberg N, GRUBER 1998 (Gjp); Freisaal, Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1998 (Gjp); Hellbrunnerstraße, GRUBER 1998 (Gjp); Ignaz-Rieder-Kai, GRUBER 1998 (Gjp); Söllheim, Trasse der Ischlerbahn, GRUBER 1998 (Gjp); Freisaal, Ehrentrudishof E, GRUBER 1998 (Gjp); Salzburg Stadt, Franz Sauer Straße, KRISAI 2000 (Kr). Sehr häufige Art im Stadtgebiet, entlang fast aller Alleen. Entlang von Waldsäumen, in lichten Altholz am Unterhang des Gaisberges. Benötigt mittlere Luftfeuchtewerte.

Orthotrichum affine **BRIDEL var. *fastigiatum* (BRID.) HÜB.**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 4
Feuchte: 3 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, gemein, SAUTER 1870 (Lit.); Liefering, auf Stamm von *Salix alba*, PILSL 1990 (Pp). Meistens gemeinsam mit der vorigen, aber wesentlich seltener.

Orthotrichum anomalum HEDWIG

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 2 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Mirabellgarten an Steingeländern, um Salzburg, MILDE in SAUTER 1870 (Lit.); Parsch, leg. LEOPOLDINGER, det. PILSL 1980 (Pp); Hellbrunnerstraße, WAGNER 1984 (SZU); Nonntal, GRUBER 1985 (Gjp); Schloß Freisaal, GRUBER 1986 (Gjp); Itzling, PILSL 1988 (Pp); Alterbach, PILSL 1988 (Pp); Gaisberg, PILSL 1990; Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Salzburg-Stadt, Gneiser Straße, KRISAI 2000 (Kr); Freisaal, Bliemhofweg, Betonsäule, GRUBER 2000 (Gjp). Eine der häufigsten epilithischen Arten im Gebiet. Normalerweise auf Kalkfelsen, doch dieser extreme Kulturfolger besiedelt viele Ersatzstandorte, wie Betonpfeiler, Mauern, verkehrswegbegleitende Bauten und diese Standorte decken den Großteil der Gesamtpopulation.

Orthotrichum cupulatum BRIDEL

Rote Liste: *r:3 Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 2 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Nonnthal, Mönchsberg, MIELICHHOFER in SAUTER 1870 (Lit.); St. Peter Friedhof, unter cf. *cupulatum*, BESCHEL 1951 (Lit.); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; unter Sohlstufe in Lehen an Gestein, PILSL 1993 (Pp). Diese Art des feuchten und schattigen Kalkgesteins ist selten, dann nur vereinzelt anzutreffen. Benötigt sehr hohe Luftfeuchtigkeit.

Orthotrichum diaphanum BRIDEL

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 6
Feuchte: 2 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Betonmauer in Itzling, PILSL 1988 (Pp); Freisaal, Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1988 (Gjp); Mirabellpark, GRUBER 1998 (Gjp); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1998 (Gjp); Wasserfeldstraße, GRUBER 1998 (Gjp); Freisaal, Ehrentrudishof E, GRUBER 1998 (Gjp); Nonntal, Akademieparkplatz, GRUBER 1998 (Gjp). Hellbrunnerstraße, KRISAI 1999 (Kr); Augustinergasse, auf Beton, GRUBER 2000; Franz Sauer Straße, KRISAI 2000 (Kr); Eine nitrophile, zunehmend häufig werdende Art auf vielen Laubbaumarten, vornehmlich auf *Populus nigra*, hier mit anderen Orthotrichen vergesellschaftet. Besiedelt zunehmend Betonstandorte. Im botanischen Garten an Kokosfaserseilen, *Vitis*, und *Campsis radicans*, heute überall zu finden, vor zehn Jahren noch nicht sehr häufig.

Orthotrichum gymnostomum BRUCH ex BRIDEL

Rote Liste: 0 Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 3 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Auf Pappeln nur um die Stadt Salzburg, sehr selten, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.); Nicht mehr anzutreffen, ausgestorben. Historischer Fund.

Orthotrichum lyellii HOOKER & TAYLOR

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 5
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunn, GRUBER 1989 (Gjp); Hellbrunnerberg N, GRUBER 1989 (Gjp); Freisaal, Naturwissenschaftliche Fakultät, 1998 (Gjp); Söllheim, Trasse der Ischlerbahn, GRUBER 1998 (Gjp); Mirabellpark, GRUBER 1998; Hellbrunner Allee, Morzg NE, GRUBER 1998 (Gjp); Heizkraftwerk N, GRUBER 1998; mehrfach um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Stadt Salzburg, Gneiser Straße, KRISAI 2000 (Kr). Auf fast allen Laubholzstämmen im gesamten Gebiet. Vor 10 Jahren noch sehr selten, heute hingegen weit verbreitet, mit hoher Frequenz.

Orthotrichum obtusifolium BRIDEL

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 2
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Um Salzburg vor dem Michaels- und Neuthor, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunnerberg N, GRUBER 1986 (Gjp); Hallwang und Sam, PILSL 1990; Pappel in Langwied, PILSL 1990 (Pp); Wasserfeldstraße, KRISAI 1998 (Kr); Wasserfeldstraße, GRUBER 1998 (Gjp); Heizkraftwerk N, GRUBER 1998 (Gjp); Brunnhausgasse, GRUBER 1998 (Gjp); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1998 (Gjp); Anifer Alterbach, GRUBER 1998; Franz-Hinterholzer- Kai, GRUBER 1998 (Gjp); Hellbrunnerstraße, KRISAI 1999 (Kr); Franz Sauer Straße, KRISAI 2000 (Kr); Hellbrunnerstraße, GRUBER 2000 (Gjp); Leopoldskroner Weiher, GRUBER 2001; Hellbrunnerstraße, GRUBER 2001; Auf Pappeln, Bergahorn, Roßkastanie, *Acer saccharatum*, im Botanischen Garten an Kokosfaserseilen, *Vitis*, *Campsis radicans*. Vor zehn Jahren nur Einzelpflänzchen zu finden, heute sehr häufig und viel besser entwickelt, bis 1,5 cm hohe Rasen. 2001 erstmals reichlich Sporophytenbildung: Freisaal (an Pappel), Leopoldskroner Weiher (an Linde und Trauerweide) (Gjp).

***Orthotrichum pallens* BRUCH ex BRIDEL**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 2
Feuchte: 4 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Hellbrunner Allee, HAGEL 1969 (SZU); Wasserfeldstraße, auf Pappel, PILSL 1988 (Pp); Hagenau Autobahn E, auf *Sambucus nigra*, PILSL 1992 (Pp); Heizkraftwerk N, GRUBER 1998 (Gjp); Anifer Alterbach, GRUBER 1998 (Gjp); Wasserfeldstraße, GRUBER 1998 (Gjp); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1998 (Gjp); Salzburg, (ZWANZIGER, GZU) in GRIMS 1999 (Lit.). Franz Sauer Straße, KRISAI 2000 (Kr). Eine häufige Art mit Toleranz gegenüber dem Fallen der Luftfeuchte. Auf vielen Laubgehölzen, aber vornehmlich auf Pappeln. In Geäst einer alten *Berberis thunbergi*-Hecke gemeinsam mit *Orthotrichum speciosum* in der Bocksbergerstraße, hier auch an Basis einer Lärche.

***Orthotrichum patens* BRUCH ex BRIDEL**

Rote Liste: 3 Licht: 6 Temperatur: 5
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Söllheim, Trasse der Ischlerbahn, GRUBER 1998 (Gjp); Anifer Alterbach, GRUBER 1998 (Gjp); Heizkraftwerk N, GRUBER 1998 (Gjp); Hellbrunnerberg N, GRUBER 1998 (Gjp); Mirabellpark, GRUBER 1998 (Gjp); Nonntal, Akademieparkplatz, GRUBER 1998 (Gjp); Hellbrunnerstraße 1999 (Kr). Die weniger häufige der öfter auftretenden Arten, auf Laubgehölzen, auf Esche Reinbestände.

***Orthotrichum pumilum* SWARTZ**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, vorzüglich an Roßkastanien, SAUTER 1870 (Lit.); Nonntal, Krauthügel, auf Stamm einer jüngeren Roßkastanie, GRUBER 1998, 2000 (Gjp); Leopoldskroner Weiher, auf *Populus alba*, GRUBER 2001 (Gjp). Seltenere Art, nur Einzelfunde.

***Orthotrichum rogeri* BRIDEL**

Rote Liste: 1 (Eu) Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: n
Kontinentalität: 3

Auf Weißdorn und Schlehenhecken, nicht selten, vor dem Kajetanerthor in Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Möglicherweise hat SAUTER die Art auch mit *O. pallens* verwechselt, es gibt aber von SCHÄFER-VERWIMP bestätigte Bestimmungen dieses Autors (Herbar oö. Landesmuseum in Linz LI), SCHRÖCK 1999 (mündl.). Diese seltene und vom Aussterben bedrohte Art konnte nicht mehr gefunden werden. Auch alte Weißdorn- und Schlehdornhecken sind verschwunden. Nachsuche auf *Sambucus nigra* war ebenfalls erfolglos.

***Orthotrichum scanicum* GROENVALL**

Rote Liste: 0 Licht: 6 Temperatur: 6
Feuchte: n Reaktion: n
Kontinentalität: 4

Im Haupttale selten, bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Keine neueren Nachweise mehr, alle Funde stammen aus dem vorvorigen Jahrhundert. Liebt subatlantische Klimaeinflüsse. Wahrscheinlich im Gebiet ausgestorben.

***Orthotrichum speciosum* NEES**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 2
Feuchte: 5 Reaktion: 5
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Anifer Alterbach, GRUBER 1988; Freisaal Hallwang und Sam, PILSL 1990; Heizkraftwerk N, GRUBER 1998 (Gjp); Söllheim, Trasse der Ischlerbahn, GRUBER 1998 (Gjp); Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1998 (Gjp); Ignaz-Rieder-Kai, GRUBER 1998 (Gjp); Mirabellpark, GRUBER 1998 (Gjp); Franz Sauer Straße, KRISAI 2000 (Kr). Sehr häufige Art, speziell an Bergahorn und Spitzahorn. In der Bocksbergerstraße im Geäst einer alten *Berberis thunbergi*-Hecke gemeinsam mit *Orthotrichum pallens*.

***Orthotrichum stellatum* BRIDEL**

Rote Liste: 1 Licht: 7 Temperatur: 6
Feuchte: 5 Reaktion: n
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Diese seltene Art an Laubbäumen konnte nicht mehr angetroffen werden, ist möglicherweise ausgestorben. Eine Aufsammlung aus Hintersee (Gruberalm) wurde für *O. stellatum* gehalten, doch SCHÄFER-VERWIMP konnte diese durch Vergleich mit dem Typus von *O. stellatum* zu *O. stramineum* stellen, was zeigt, wie schwierig bestimmbar diese Gruppe sein kann. Historischer Fund.

***Orthotrichum stramineum* HORNSCHUCH ex BRIDEL**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 3 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, nicht selten, SAUTER 1870 (Lit.); Mirabellpark, GRUBER 1998 (Gjp); Ignaz-Rieder-Kai, GRUBER 1998 (Gjp). Eine häufige Art auf Laubbäumen.

Orthotrichum striatum HEDWIG

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Anifer Alterbach, GRUBER 1998 (Gjp); Nonntal, Brunnhausgasse, GRUBER 1998 (Gjp). Die Art ist häufig im Gebiet, auf Laubbäumen.

Orthotrichum tenellum BRUCH ex BRIDEL

Rote Liste: 2 Licht: 8 Temperatur: 6
Feuchte: 3 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, selten, SAUTER 1870 (Lit.). Meistens auf Rinde von Laubbäumen, seltener auch auf Nadelholzborke. Keine neueren Angaben aus dem Gebiet, sehr selten.

Ulota coarctata (P. BEAUV.) HAMMAR

Rote Liste: 1 Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Um Salzburg (Lazarethwald) FUNCK in SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art auf Baumrinde, früher zerstreut bis häufiger. Nicht angetroffen. Für das Bundesland Salzburg letzter Fund von RICEK (1977) im Schafberggebiet von Schröck 2000 (Sc.) wiederentdeckt Sie ist sehr empfindlich gegenüber Luftschadstoffen und ist eine der gefährdetsten Arten in Mitteleuropa.

Ulota crispa (HEDW.) BRIDEL

Rote Liste: 3 Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, überall, SAUTER 1870 (Lit.); Morzger Wald, GRUBER 1989 (Gjp); Hellbrunn, GRUBER 1989 (Gjp); Liefering und Salzachsee, PILSL 1990; Freisaal, Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1998 (Gjp); Freisaal, Ehrentrudishof E, GRUBER 1998 (Gjp). Eine der hüfigsten epiphytischen Arten im Gebiet an den verschiedensten Laubgehölzen, manchmal auch auf Nadelholzborke. Tritt vereinzelt im Geäst junger Nadelgehölze in sehr luftfeuchten Lagen auf.

Ulota rehmannii JURATZKA

Rote Liste: 0 Licht: 5 Temperatur: 5
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Auf Bäumen um Salzburg, selten, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.). Generell kein Nachweis in neuerer Zeit – ausgestorben (?) GRIMS 1999; historischer Fund.

Zygodon dentatus (BREIDL. ex LIMP.) KARTT.

Rote Liste: 2 Licht: 6 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

An Roßkastanien im Mirabellgarten, im Bürglstein und im Hellbrunnergarten beim Bassin, SAUTER 1870 (Lit.); Morzger Hügel, GRUBER 1989 (Gjp); Fürstenweg, Anifer Alterbach, GRUBER 2000 (Gjp); Hellbrunnerpark, auf Trauerweide, GRUBER 2000 (Gjp); Hellbrunner Allee, SCHRÖCK & GRUBER 2000. Die vor zehn Jahren nur als Einzelfund bekannte Art beginnt sich auszubreiten. Vorher nur in Kümmerexemplaren auf Bergahorn, mittlerweile bereits auch auf Buche, Linde und Trauerweide. Die **var.** ***vulgaris*** **MALTA** gemeinsam mit der Art, aber seltener, GRUBER 2000 (JPG).

Plagiotheciaceae

Herzogiella seligeri (BRID.) IWATSUKI

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 4
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Plainberg, PILSL 1990; Gaisberg, GRUBER 1999 (Gjp). Moderholzmoos, Einzelfunde.

Isopterygiopsis pulchella (HEDW.) IWATSUKI

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Kühberg, SAUTER 1870 (Lit.). Art schattiger Felsspalten und Felsstandorte. Kein aktueller Fund.

Plagiothecium cavifolium (BRID.) IWATSUKI

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 2
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, Mönchsberg, Radeckerwald, SAUTER 1870 (Lit.); Plainberg, Nordfuß, über erdigen Flyschfelsen, PILSL 1991 (Pp). Eine Art der Waldböden, auf übererdeten Gestein, Holzstöcken und ähnlichen Substraten mit großer Vertikalverbreitung. Ein an und für sich ein nicht seltenes Moos, im Gebiet daher wohl öfter übersehen.

Plagiothecium curvifolium SCHLIEPH. ex LIMPR.

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 2
Feuchte: 4 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

Gaisberggipfel, GSTÖTTNER 1992, conf.

KRISAI; Gaisberg, Gipfelbereich, GRUBER 1999 (Gjp); Leopoldskron Moos, Kneissl-weg, GRUBER 2000 (Gjp). Dieses Moos saurer Rohböden kommt auch auf Nadelhumus sowie oberflächenentbasten Waldboden vor. Zerstreut in den Moorwäldern und am Gaisberg, nicht sehr häufig.

***Plagiothecium denticulatum* (HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur:n
Feuchte: 4 Reaktion: 5
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Kapuzinerberg, WAGNER 1968 (SZU); Hellbrunner Wald, WAGNER 1977 (SZU); Gneis, Hammerauer Moor, in Moorgraben, PILSL 1991 (Pp); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor N, 2000 (Sc). Waldmoos am Humussockel hauptsächlich von Laubbäumen, auf morschen Holz, auch auf Boden. Zerstreut. Im Catalogus (GRIMS 1999) unter *P. ruthei* LIMPR.

***Plagiothecium laetum* B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Maria Plain, PILSL 1989 (Pp); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Hellbrunn, PILSL 1990; Hellbrunnerberg, PILSL 1991 (Pp); Aigner Park, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, GRUBER 1999; Heuberg, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Gipfelbereich, GRUBER 2000 (Gjp). Liebt saueren Untergrund, daher auf Rohböden in Moorwäldern und über Flysch, auch auf vermodernden Stöcken, verbreitet.

***Plagiothecium nemorale* (MITT.) JAEG.**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Felberbachschlucht bei Aigen, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Waldmoos mit breiter ökologischer Amplitude auf Stammbasen, Erde, Gestein. Verbreitet, aber nicht häufig.

***Plagiothecium succulentum* (WILS.) LINDBERG**

Rote Liste: 3 Licht: 5 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, Hellbrunn, SAUTER 1870 (Lit.); Plainberg N, PILSL 1991 (Pp); Hellbrunnerberg N, GRUBER 1998 (Gjp); Söllheim, GRUBER 1999; Heuberg, GRUBER 2000; Aigner Park, GRUBER 1999 (Gjp). Nicht selten auf Moderstöcken in feuchten Hallenbuchenwäldern und Mischwäldern.

***Pseudotaxiphyllum elegans* (BRID.) IWATSUKI**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 4
Kontinentalität: 4

In der Flyschzone, SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg-Südseite, PILSL 1990 (Pp). Einzelfund. Eine Art vornehmlich der Mischwälder mit ausgehagerten Böden. Selten.

***Taxiphyllum wisgrillii* (GAROV.) WIJK & MARGADANT**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: 4

Mönchsberg, SAUTER 1870 (Lit.); Natursteinmauern der Altstadt (Augustinergasse), BAUCH 1992 (Lit.); Mönchsberg, BAUCH 1992 (Lit.). Eine Art an feuchtem, schattigen Gestein, selten.

Polytrichaceae

***Atrichum tenellum* (ROEHL) BRUCH & SCHIMPER & GUMBEL**

Rote Liste: *r:3 Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 4
Kontinentalität: 6

Sehr selten, um Salzburg ?, SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art feuchter, offener, sandiglehmiger Standorte wie Gewässerufer und Ruderalia, auch Brachland. Nicht angetroffen.

***Atrichum undulatum* (HEDW.) P. BEAUVOIS**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: n
Feuchte: 6 Reaktion: 4
Kontinentalität: 5

Hellbrunner Hügel, Goiserbichl, Dossen, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Plainberg, PILSL 1989 (Pp); Freisaal, Botanischer Garten, GRUBER 1996; Mönchsberg, PILSL 1990; (Gjp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Söllheim, GRUBER 1999; Hallwang, GRUBER 1999; Gaisberg, GRUBER 1999; Rainberg, GRUBER 2000 (Gjp). Ein sehr häufiges Moos der lichten Wälder über versauerten Rohboden, in lichten Moorwäldern. Hauptsächlich im Gaisberggebiet, Heuberg und Plainberg.

***Pogonatum aloides* (HEDW.) P. BEAUVOIS**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3

Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 5

In der Fager bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Vorkommen dieses Rohbodenbesiedlers sind im Gebiet zu erwarten, wurden aber nicht angetroffen.

Pogonatum nanum **(HEDW.) P. BEAUVOIS**

Rote Liste: 4 Licht: 7 Temperatur: 5
Feuchte: 4 Reaktion: 2
Kontinentalität: 4

Maria Plainerwald, SAUTER 1870 (Lit.); Nicht angetroffen. Seltene Art mit ähnlicher Ökologie wie *P. aloides*.

Pogonatum urnigerum **(HEDW.) P. BEAUVOIS**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Radeckerwald, Fager, SAUTER 1870 (Lit.). Auf offenen und lichter gelegenen, versauerten Rohböden. Nicht angetroffen.

Polytrichum commune **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Radecker Wald bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Kneisslmoor N, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Leopoldskroner Moor, Rainberg, GRUBER 2000 (Gjp). Im Gebiet ein Moos mooriger Streuwiesen, in Torfstichen und in Moorwäldern. Zerstreut, stellenweise häufiger. Auch an feuchteren Waldstandorten über Rohhumus und Moder.

Polytrichum formosum **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 4Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 2
Kontinentalität: 5

Hügel und Wälder um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunner Hügel, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Gaisberg, PILSL 1990; Mönchsberg, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1990; Kneisslmoor W, SCHRÖCK 1994 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). Häufiges Moos in Moor- und oberflächenversauerten Wäldern des Gebietes. Über Rohhumus und Moder.

Polytrichum juniperinum **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 4 Reaktion: 3
Kontinentalität: n

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Bodenbewohnendes Moos mäßig trockener bis trockener Standorte. Acidophil, geht von mineralischen Rohböden bis in trockenere Moorbereiche und lichte Wälder. Verbreitet.

Polytrichum longisetum **SWARTZ ex BRIDEL**

Rote Liste: *r:3 Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 2
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Marienbad in Salzburg, Moorwäldchen, HAGEL 1970 (SZU); Leopoldskron-Moos, Hammerauer Moor, GRUBER 1988 (Gjp); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1991 (Pp); Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor E, SCHRÖCK 1994 (Sc); Gneis, Sternhofweg, SCHRÖCK 1999 (Sc). Turficol, liebt leicht feuchte Standorte. Im Gebiet in den Mooren und Torfstichen, daher seltener.

Polytrichum strictum **BRIDEL**

Rote Liste: *r:3 Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 6

Salzburger Moor, LAUR. in SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, Kneisslmoor, SCHRÖCK 1994 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Freisaal, Botanischer Garten 1999 (Kr); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc). Eine ausgesprochene Moorart in Hoch- und Übergangsmooren. Bevorzugt leicht feuchte Standorte. Im Gebiet entsprechend der Standorte selten.

Pottiaceae

Acaulon muticum **(HEDW.) C. MUELLER**

Rote Liste: 2 Licht: 9 Temperatur: 5
Feuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Moos der Brachäcker und offener lehmiger Böschungen, dieses winzige Moos wurde nicht gefunden.

Aloina ambigua **(B., S. & G.) LIMPRICHT**

Rote Liste: 2 Licht: 7 Temperatur: 6
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Am Mönchsberg, SAUTER 1870 (Lit.); Sehr seltene Art wärmerer Lagen, im Gebiet nicht gefunden.

Aloina rigida **(HEDW.) LIMPRICHT**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); bei Gnigl östlich Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.); Sonnige Standorte, offenerdige Böschungen, lose geschichtete Mauern, Kulturfolger (GRIMS 1999). Nicht angetroffen.

Barbula convoluta **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 3 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, MIELICHHOFER in SAUTER 1870 (Lit.); in der Itzlinger Au, SAUTER 1870 (Lit.); Salzach, Glasenbacher Brücke, GRUBER 1985 (Gjp); Kapuzinerberg, PILSL 1990 (Pp); Alterbachmündung, Salzachufer, PILSL 1993 (Pp). Zerstreut in Ruderalflächen und offenen, trockenen Ephemerstandorten, an Bahndämmen, basiphil, häufig.

Barbula crocea **(BRID.) WEBER & MOHR**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 1
Feuchte: 7 Reaktion: 9
Kontinentalität: 3

Rainberg, MIELICHHOFER, FUNCK in SAUTER 1870 (Lit.); Hauptbahnhof, REISINGER 1986 (Lit.); Freisaal, GRUBER 1999 (Gjp); Söllheim, Bahnviadukt, GRUBER 1999; Kapuzinerberg N, GRUBER 2000; Mönchsberg, Mülln, GRUBER 2000 (Gjp). Punktuell an sickerfeuchten, schattigen Felsen und Kunstbauten, wie der Eisenbahnbrücke in Sam, an den Stadtbergen, Gaisberg. Aufgrund des Fehlens geeigneter Standorte nur zerstreut. An sicherfeuchten Konglomeratmauern der Altstadt (Mönchsberg) öfter, manchmal in größeren Polstern, gewöhnlich steril.

Barbula enderesii **GAROVAGLIO**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 9
Kontinentalität: 5

Am Imberg, SAUTER 1870 (Lit.). Angaben im Umfeld des Arbeitsgebietes, im selbigen nicht angetroffen.

Barbula unguiculata **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: n
Feuchte: 2 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Morzg, Hellbrunner Allee, Samerstraße, Hellbrunnerstraße, GRUBER 1999 (Gjp); Hellbrunner Allee, Wege am Almkanal, Naturwissenschaftliche Fakultät Freisaal, GRUBER 1999 (Gjp); Salzachufer, Söllheim, Linzer Bundesstraße, Aigen, GRUBER 1999; Autobahnbrücke, Salzachufer, GRUBER 1999 (Gjp); Hellbrunner Berg, Steintheater, GRUBER 2000 (Gjp); Bahndamm in Gnigl, GRUBER 2000 (Gjp); Hauptbahnhof, Bahndamm, GRUBER 2000 (Gjp). Die Art kommt häufig im Stadtgebiet mit *Bryum caespiticium* und *Didymodon fallax* vor, setzt aber selten Sporogone: zwischen Pflastersteinen, Gesteinsfugen, auf übererdeten Mauern, Bahndämmen, Industrieruderalia, Straßen- und Wegrändern.

Bryoerythrophyllum recurvirostre **(HEDW.) CHEN**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Freisaal, GRUBER 1985 (Gjp); Ignaz-Rieder-Kai, GRUBER 1998 (Gjp); Hellbrunner Allee, GRUBER 1998; Hellbrunnerberg N, GRUBER 1998; Gaisberg, Gaisbergstraße, zwischen Hotel Kobenzel und Kapaunberg, GRUBER 1999 (Gjp); Fürberg, Äußerer Stein, Borromäumstraße, GRUBER 1999 (Gjp); Kapaunberg, GRUBER 2000 (Gjp); Hammerauer Moor, GRUBER 2000 (Gjp). Eine häufige, kulturfolgende Art; auf Humussockeln von Bäumen, auf Betonmauern im Halbschatten oft Massenbestände, ebenso auf schattigen Altasphalt in Industrieruderalia und an Gestein.

Cinclidotus aquaticus **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur: 8
Feuchte: 9 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Bei Salzburg ganze Felsen mit seinen schwärzlichgrünen fluthenden Rasen bedeckend, SAUTER 1870 (Lit.); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Stromschnellen Bergheim, PILSL 1992 (Pp); Hagenau N, Flyschrippe an beiden Flußufern, GRUBER 1993 (Gjp); Salzach, Kraftwerk Urstein N, GRUBER 1998 (Gjp). Entlang des Salzachflusses am Ost- und Westufer an Verbauungsgestein um den Niedrigwasserstand, Almkanal.

Cinclidotus fontinaloides **(HEDW.) P. BEAUVOIS**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 8 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Stromschnellen Bergheim, PILSL 1992 (Pp). Subaquatisch in der Salzach, Saalach und im Almkanal.

***Cinclidotus riparius* (WEB. & MOHR) ARNELL**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 6
Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 7

An der Salzach bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Itzling, Salzachufer, PILSL 1988 (Pp); Salzachufer, Lehen, PILSL 1988 (Pp); Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990; Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Almkanal bei Gasthof Pflegerbrücke, PILSL 1991; Eichet, PILSL 1991 (Pp); Stromschnellen Bergheim, PILSL 1992 (Pp); Bergheim E, Salzach, GRUBER 1993 (Gjp); Salzach, Kraftwerk Urstein N, GRUBER 1998 (Gjp); Almkanal bei Grödig, GRIMS 1999 (Lit.). Subaquatisch in der Salzach, Saalach und im Almkanal.

***Desmatodon cernuus* (HUEB.) B., S. & G.**

Rote Liste: 2 Licht: 6 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Am Mönchsberg SAUTER 1870 (Lit.); Nonnberg, (FRITSCH) GZU in GRIMS 1999 (Lit.). Art an Mauern und Kalkmörtelflächen, auf Kalkgestein. Festungsberg, Aufsammlung im Herbarium der Universität Stockholm (PILSL 2000, mündl.), auch im Umfeld kartiert.

***Didymodon acutus* (BRID.) SAITO**

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur: 5
Feuchte: 1 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

In den Salzachauen bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Ein Moos offener und warmer Böschungen, Hänge und Ruderale. Für die weitere Umgebung angegeben und kartiert (Salzachauen, Zinkenbachklamm, GRIMS 1999), im Gebiet jedoch nicht angetroffen.

***Didymodon fallax* (HEDW.) ZANDER**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 2 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Festung, RÖLL 1897 (Lit.); Freisaal, Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1998 (Gjp); Aigen, GRUBER 1999; Morzg, GRUBER 1999; Bahnhof Gnigl, Bahndamm, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Rauhenbühel, GRUBER 1999 (Gjp); Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 2000 (Gjp). Eine ebenfalls sehr häufige kulturfolgende Art im Gebiet in allen Arten von Ruderalia, verkehrswegbegleitend, trittfest in Pflastersteinfugen in Parks und Anlagen im gesamten Gebiet.

***Didymodon ferrugineus* (SCHIMP. ex BESCH.) M. HILL**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Salzachauen bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Montforthof, GRUBER 1999 (Gjp). Einzelfund in lehmigen Ruderal, vegetativer, sehr dürftiger Beleg, doch da im Umfeld kartiert scheint ein Vorkommen auch hier möglich.

***Didymodon icmadophilus* (C. MUELL.) SAITO**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 7 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Auf dem Gaisberg, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.). Bei der Angabe SAUTER's handelt es sich möglicherweise um eine Form von *D. acutus*, von dem diese Sippe schwer abzutrennen ist; im Bereich nicht angetroffen.

***Didymodon luridus* HORNSCHUCH ex SPRENGEL**

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur: 6
Feuchte: 2 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Aignerpark bei Salzburg, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.); GRIMS 1999 (Lit.). Art trockener und lichter Fels- und Erdstandorte über Kalk. Angabe konnte nicht bestätigt werden.

***Didymodon rigidulus* HEDWIG**

Rote Liste: 4 Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

An Kalkfelsen, um Salzburg seltener, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunner Allee, HAGEL 1969 (SZU); Söllheim, HAGEL 1970 (SZU); Alterbach-Mündung, PILSL 1988 (Pp); Salzachauen und Flußufer, PILSL 1990; Salzburg-Stadt, Itzling, PILSL 1990; Liefering, PILSL 1994 (Pp); Naturwissenschaftliche Fakultät, im mittleren Innenhof des Universitätsgebäudes, KRISAI 1998 (Kr); Fürberg, Äußerer Stein, Borromäumstraße, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Glasbach, GRUBER 1999 (Gjp); Plainberg, Radeck, Gaglham NE, GRUBER 2000 (Gjp); Bahndamm in Gnigl, GRUBER 2000 (Gjp). Moos der offenen Böden, auf Felsen und Gestein in meist lichterer Lage. Zerstreut, manchmal häufiger, auch an Bahndämmen und bahnbegleitenden Mauerwerken.

***Didymodon spadiceus* (MITT.) LIMPRICHT**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: 3

Feuchte: 7 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Gaisberg, Kapaunberg W, GRUBER 1999 (Gjp); Mönchsberg, Mülln, GRUBER 2000 (Gjp). Eine Art feuchter Kalkfelsen, vorzüglich im Bereich von Fließgewässern. In der Altstadt an sickerfeuchten Konglomeratmauern gemeinsam mit *Barbula crocea* und *Encalypta streptocarpa*, aber seltener als diese Arten.

Ephemerum serratum **(HEDW.) HAMPE**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 5
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 4

Um Salzburg am Mönchsberg, SAUTER 1870 (Lit.). Nicht angetroffen. Historischer Fund.

Eucladium verticillatum **(BRID.) B., S. & G.**

Rote Liste: *r:3 Licht: 5 Temperatur: 7
Feuchte: 7 Reaktion: 9
Kontinentalität: 5

Am Mönchsberg, SAUTER 1870 (Lit.); Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp). Am Mönchsberg nicht mehr angetroffen. Im gesamten Stadtbereich keine geeigneten Standorte entdeckt, aber Vorkommen in unzugänglichen Bereichen der Stadtberge durchaus möglich. Einziger Fund in einer reichlichen Population mit vielen Sporogonen in der Schlucht des Glasbaches in einer Kalktuffquelle gemeinsam mit *Palustriella commutata*.

Gymnostomum aeruginosum **SMITH**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 6
Kontinentalität: 6

Am Rainberg, SAUTER 1870 (Lit.); Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Kapuzinerberg (Gjp); Gaisberg, Kapaunberg, GRUBER 1999 (Gjp); Betonbauten in Sam, GRUBER 1999 (Gjp); Söllheim, GRUBER 1999 (Gjp). Die Art taucht in kleinen Polstern an sickerfeuchten Brückenbauten, auch auf Beton sporadisch auf. Ebenso selten an Kalkgestein an den Stadtbergen und am Gaisberg. Zerstreut, aber nicht häufig.

Gymnostomum calcareum **NEES & HORNSCHUCH**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 7
Feuchte: 5 Reaktion: 9
Kontinentalität: 5

Bei Salzburg am Rainberg, FUNCK in SAUTER 1870 (Lit.); Mönchsberg, Imberg, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunn, PILSL 1990; Hellbrunn, Fuß des Steintheaters, PILSL 1991 (Pp); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp); Rainberg, GRUBER 2000 (Gjp); Hellbrunn, Steintheater, GRUBER 2000 (Gjp); Mönchsberg, Mülln, GRUBER 2000 (Gjp). Diese Art wächst etwas "trockener" und lichter als *Gymnostomum aeruginosum* und ist mit dieser öfter in Nachbarschaft. Zerstreut, aber nicht häufig. An anstehenden Gosausandstein in Hellbrunn (Steintheater) Massenbestände.

Gyroweisia reflexa **(BRID.) SCHIMPER**

Rote Liste: n Licht: n Temperatur: n
Feuchte: n Reaktion: n
Kontinentalität: n

Zwischen anderen Moosen (*Schistidium apocarpum*), höchst selten, bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Nach GRIMS (1999) ist die Angabe sicher falsch.

Hymenostylium recurvirostre **(HEDW.) DIXON**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Bahnhofsgelände, PILSL 1990; Festungsberg, Schartentor NE, GRUBER 1999 (Gjp); Itzling, Bahnvidadukt, Nordseite, PILSL 1999 (Pp); Vereinzelt am Festungsberg größere Bestände in nordexponierter, sickerfeuchter Lage über Kalksteinmauern und an Kalkfels.

Oxystegus cylindricus **(BRID.) HILPERT**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 4

Hellbrunner Allee, GRUBER 1998 (Gjp); Salzach, Ignaz-Rieder-Kai, SCHRÖCK 1998 (Sc). Eine epiphytische Population im Stammsockelbereich einer Esche neben dem Hellbrunnerbach in der Hellbrunner Allee. Gewöhnlich auf Humus oder sauerer Erde.

Phascum cuspidatum **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Ein Erdmoos ruderalisierter und offener Habitate, Äcker und Brachen. Nicht angetroffen.

Pleuridium acuminatum **LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 5
Feuchte: 5 Reaktion: 4
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Ein Pionier offenerdiger Standorte, in ganz Österreich kaum Belege vorhanden, selten. Nicht

angetroffen, im ganzen Bundesland außer der alten Angabe keine neuen Nachweise.

Pleuridium subulatum **(HEDW.) RABENHORST**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 4
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Art offener Erde und Rohböden, selten. Nächstgelegene Vorkommen in Acharting, GRUBER & PILSL 2001 (Gjp, Pp).

Pleurochaete squarrosa **(BRID.) LINDBERG**

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur: 8
Feuchte: 2 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Glaublich um Salzburg mit reichlichen Früchten, SAUTER 1870 (Lit.). Die wärmeliebende Art kommt auf offenen, erdigen und basischen Standorten vor. Alle Nachweise stammen vornehmlich aus dem vorvorigen Jahrhundert, auch für Salzburg; nicht angetroffen, historischer Fund.

Pottia lanceolata **(HEDW.) C. MUELLER**

Rote Liste: 3 Licht: 8 Temperatur: 5
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunn W, GRUBER 1999 (Gjp). Einzelfund südlich des Montforthofes in Morzg auf lehmigen Rohboden mit *Pottia trunctata*. Trotz intensiver Nachsuche keine weiteren Standorte aufgefunden.

Pottia trunctata **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 7 Reaktion: 5
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, nicht selten, SAUTER 1870 (Lit.); Morzg, Oberdossen, GRUBER 1999 (Gjp); Hellbrunner Allee, GRUBER 1999 (Gjp); Hagenau, Salzachdamm, GRUBER 1999 (Gjp); Montforthof S, GRUBER 1999 (Gjp). In Getreideäckern und an deren Rändern nicht selten in größeren Beständen; allerdings im Herbst sind nur einige Tage zur Beobachtung der Stoppeläcker Zeit, da ein sofortiger Stoppelsturz hier üblich ist.

Pseudocrossidium hornschuchianum **(K. F. SCHULTZ) ZANDER**

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur: 5
Feuchte: 2 Reaktion: 7
Kontinentalität: 4

Glaublich um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Dieser wärmeliebende Kulturfolger bevorzugt sandige Stellen und Ruderale, wächst auch auf Mauern. Für Salzburg keine neueren Angaben.

Pseudocrossidium revolutum **(BRID.) ZANDER**

Rote Liste: 2 Licht: 7 Temperatur: 6
Feuchte: 3 Reaktion: 8
Kontinentalität: 4

Rainberg bei Salzburg, MIELICHHOFER in SAUTER 1870 (Lit.). Art trockener, felsiger und warmer Standorte, keine neueren Nachweise für das Gebiet.

Tortella inclinata **(HEDW. F.) JENNINGS**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: 3
Feuchte: 2 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

An der Salzach, ganze Flächen mit ihren fruchtreichen gelbgrünen Rasen, um Salzburg, Itzlinger Au (mit *Aongstroemia longipes*), SAUTER 1870 (Lit.); um Salzburg, MIELICHHOFER in SAUTER 1870 (Lit.); Salzburg-Stadt, Itzling, Mündung des Alterbaches in die Salzach, PILSL 1991 (Pp); Freisaal, Botanischer Garten, KRISAI 1999 (Kr); auf Kalkglimmerschiefer im Botanischen Garten der Naturwissenschaftlichen Fakultät in Freisaal, GRUBER 2000 (Gjp). Zerstreut vorkommend, auf Mauern und Gestein, basiphil.

Tortella tortuosa **(HEDW.) LIMPRICHT**

Rote Liste: n Licht: 5 Temperatur: n
Feuchte: 4 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Um Salzburg, MIELICHHOFER in SAUTER 1870 (Lit.); Mülln, Eisenbahnbrücke, PILSL 1988 (Pp); Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Gaisberg, Kapaunberg W, GRUBER 1999 (Gjp); Stadtberge, GRUBER 1999; Gaisberg, Gaisbergstraße, Kobenzel, GRUBER 1999 (Gjp); Freisaal, Botanischer Garten, KRISAI 2000 (Kr); Plainberg, Radeck, Gaglham E, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Gipfelbereich, GRUBER 2000 (Gjp); Hammerauer Moor, GRUBER & SCHRÖCK 2000 (Gjp); Fürberg, Äußerer Stein, Borromäumsstraße, GRUBER 1999 (Gjp); Schloß Hellbrunn, GRUBER 2000 (Gjp); Hammerauer Moor, GRUBER 2000 (Gjp); Verbreitet an Kalkgestein, manchmal sekundär auf Mauern; einmal über Torf (!), möglicherweise basischer Eintrag durch Seetonablagerungen, die durch Moorgrabenaushub freigelegt sind. Auch auf Flyschgestein. Nicht selten.

Tortula intermedia **(BRID.) DE NOTARIUS**

Rote Liste: *r:2 Licht: 9 Temperatur: 6
Feuchte: 1 Reaktion: 8
Kontinentalität: 5

Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.). Nicht angetroffen. Ein Moos trockener Kalk- und Konglomeratfelsen. In GRIMS 1999 nicht angeführt und auch keine Kartierungsangaben aus dem Umfeld.

Tortula laevipila **(BRID.) SCHWAEGRICHEN**

Rote Liste: 3 Licht: 8 Temperatur: 5
Feuchte: 3 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); auf Pappelstamm in Leopoldskron-Moos nahe der Kirche, PILSL 1993 (Pp); St. Peter-Teiche, GRUBER 2000 (Gjp). Seltene Art auf freistehenden Bäumen. Einzelfunde, bei den St. Peter-Teichen ein sehr dürftiges Exemplar aus dem Kronenbereich einer Pappel.

Tortula muralis **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 5
Feuchte: 1 Reaktion: n
Kontinentalität: 5

Salzburg, Geisberg, SAUTER 1870 (Lit.); WAGNER 1980 (SZU); Freisaal, Hellbrunnerstraße, Wagner 1984 (SZU); Freisaal, GRUBER 1985 (Gjp); Alterbachmündung, PILSL 1988 (Pp); Natursteinmauern in der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Mirabellpark, GRUBER 1998; Freisaal, Naturwissenschaftliche Fakultät, GRUBER 1998; Maxglan, Stadt Salzburg, Gneiser Straße, KRISAI 2000 (Kr); Otto Pflanzl Straße, Betonmauer, GRUBER 2000 (Gjp). Wieder eine der häufigsten Arten überhaupt im Untersuchungsgebiet, ausgesprochener Kulturfolger, fast nur an Sekundärstandorten anzutreffen. Auf Betonmauern, Natursteinmauern. An der Salzach-Sohlschwelle unterhalb Hagenau natürliche Standorte über Flyschgestein.

Tortula obtusifolia **(SCHWAEGR.) MATH.**

Rote Liste: 4 Licht: 5 Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 7

Beim steinernen Theater in Hellbrunn, SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art beschatteter Kalkfelsen. Nicht gefunden.

Tortula papillosa **WILSON**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 6
Feuchte: 3 Reaktion: 6
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, MILDE in SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunnerstraße, HAGEL 1969 (SZU); Rott, Saalach, Stamm von Pappel, PILSL 1990 (Pp); Fürstenallee, GRUBER 1997 (Gjp); Nonntal, Fürstenallee, auf *Aesculus*, GRUBER 1998 (Gjp); Franz-Hinterholzer-Kai, GRUBER 1998; Freisaal, Fürstenallee, SCHRÖCK 1998 (Sc); um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.); Naturwissenschaftliche Fakultät E, SCHRÖCK 2000 (Sc); Hellbrunner Allee S, SCHRÖCK 2000 (Sc). Eine Art, die zunehmend im Stadtgebiet auftaucht, vornehmlich an Roßkastanie.

Tortula ruralis **(HEDW.) GAERTNER, MEYER & SCHERB.**

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: n
Feuchte: 2 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Maria Plain, PILSL 1989 (Pp); Gaisberggipfel, GSTÖTTNER 1992, conf. KRISAI; Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Fürberg, Äußerer Stein, Borromäumstraße, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Gipfelplateau, GRUBER 1999 (Gjp); Schloß Hellbrunn, Mauerkrone, GRUBER 1999 (Gjp); Ignaz-Rieder-Kai, GRUBER 1999 (Gjp); Bahnhof Gnigl, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp); Hauptbahnhof, Bahndamm, GRUBER 2000 (Gjp). Diese Art ist mäßig häufig im Gebiet anzutreffen; über trockeneren Mauern, manchmal epiphytisch auf Eiche, Ahorn und Pappel, an überedeten Kalkfindlingen und selten Massenbestände auf alten Holzschindeldächern oder Eternit. Auch entlang von Bahndämmen und deren Begleitbauten.

Tortula sinensis **(C. MUELLER) BROTHERUS**

Rote Liste: 3 Licht: 7 Temperatur: 2
Feuchte: 2 Reaktion: 8
Kontinentalität: 7

Auf der Südseite des Schloßberges von Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.). Die wärmeliebende Art kommt auf Kalkfelsen mit silikatischen Komponenten vor (GRIMS 1999). Am angegebenen Standort nicht angetroffen, wo sie möglicherweise auf Gosaukreide (Mergel, Sandstein) gefunden wurde.

Tortula virescens **(DE NOT.) DE NOTARIUS**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 5
Feuchte: 2 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Leopoldskron-Moos, nahe der Kirche auf Pappel, PILSL 1992 (Pp); Salzburg, Mozartsteg E, auf *Acer platanoides*, PILSL 1993 (Pp); Mirabellpark, GRUBER 1998; Nonntal, Fürstenallee N, GRUBER 1998 (Gjp); Hellbrunner Allee, GRUBER 1998 (Gjp); Salzburg-Stadt, Itzling, auf Esche, PILSL 1999 (Pp). Die zweite epiphytische *Tortula*, die im Stadtgebiet im Zunehmen ist; manchmal gemeinsam mit *T. papillosa* auf Roßkastanienborke.

Trichostomum crispulum BRUCH

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 9
Kontinentalität: 5

Itzlinger Au unter der Feuerwerkstätte, SAUTER 1870 (Lit.). Die als verbreitet angegebene Art schattiger über Humus, Flußsand und auf Felsbändern wurde zwar in den Nachbargrundfeldern kartiert, im Gebiet jedoch nicht vorgefunden.

Weissia brachycarpa (NEES & HORNSCH.) JURATZKA

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 3 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Um Salzburg seltener, SAUTER 1870 (Lit.). Die Art offener Standorte in Böschungen, Wiesen und Wegrändern wurde in Salzburg in neuerer Zeit nicht bestätigt.

Weissia condensa (VOIT.) LINDBERG

Rote Liste: 3 Licht: 9 Temperatur: 6
Feuchte: 1 Reaktion: 9
Kontinentalität: 5

Um Salzburg beim äußeren Steinthor, SAUTER 1870 (Lit.), am Mönchsberg, FILLON in SAUTER 1870 (Lit.). Bevorzugt trockene, steinige und felsige Standorte und übererdetes Gestein. Keine neueren Nachweise.

Weissia controversa HEDWIG

Rote Liste: n Licht: 7 Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 6
Kontinentalität: 5

Am Rainberg, HORNSCHUCH in SAUTER 1870 (Lit.); Kommunalfriedhof E, SCHRÖCK 1999 (Sc); Gaisberg, Zistelam, GRUBER 2000 (Gjp). Eine allgemein als häufig angegebene Art aller möglichen offenen und erdigen Stellen, weitere Vorkommen im Gebiet sind als wahrscheinlich anzunehmen.

Weissia longifolia MITTEN

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: 5
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Diese Art brachliegender Segetalia konnte nicht angetroffen werden. Es scheinen in der Umgebung auch keine Kartierungsangaben auf.

Weissia rutilans (HEDW.) LINDBERG

Rote Liste: 2 Licht: 8 Temperatur: 5
Feuchte: 6 Reaktion: 5
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, MIELICHHOFER in SAUTER 1870 (Lit.); um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). Eine als selten angegebene Art verschiedenster Rohbodenstandorte. Keine neueren Bestätigungen.

Pterigynandraceae

Myurella julacea (SCHWAEGR.) B., S. G.

Rote Liste: *r:2 Licht: 4 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 8
Kontinentalität: 6

Rainberg N, GRUBER 2000 (Gjp). Einzelfund. Diese kleine Art ist leicht zu übersehen, zwischen anderen Moosen versteckt und sehr selten im Gebiet, sie bevorzugt gewöhnlich höhere Lagen.

Ptychomitiraceae

Campylostelium saxicola (WEB. & MOHR) B., S. & G.

Rote Liste: 4 Licht: 3 Temperatur: 7
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 3

Nur im Radeckerwalde bei Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Radeckerwald, Gaglham NE 300 m, GRUBER 2000 (Gjp); Plainberg, Radeck, Gaglham E, KRISAI 2000 (Kr); Plainberg, GRUBER 2000 (Gjp). Die Art bevorzugt luftfeuchte, beschattete Sandsteinstellen und kommt an anstehenden Flyschgesteinen in reinen Räschen, reich sporogontragend vor. Im Radeckerwald sind einige kleine Sansteinbrüche im Hallenbuchenwald, hier ist die Art zwischen anderen Moosen eingestreut, am Radeck auf anstehenden Flyschrippen- und Gestein. Hier nicht selten.

Rhytidiaceae

Rhytidum rugosum (HEDW.) KINDBERG

Rote Liste: n Licht: 9 Temperatur: n
Feuchte: 3 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Mönchsberg, PILSL 1990. Erdmoos trockener, steiniger Standorte, auch auf Kalkgestein. An zu erwartenden Stellen am Gaisberg mit *Entodon concinnus* wurden keine Populationen angetroffen. Selten.

Seligeriaceae

Brachydontium trichodes **(WEB.) FUERNROHR**

Rote Liste: 4 Licht: 2 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 4

Nur in einem Sandsteinkessel bei Radeck, SAUTER 1870 (Lit.). Eine seltene Art in der Flyschzone auf kalkfreiem Gestein. Möglicherweise wurde der Standort "Radeck" beim Bau der Westautobahn vernichtet, da hier in größeren Umfang Flyschgestein aufgeschlossen war, Nachsuche bis dato erfolglos.

Seligeria donniana **(SM.) C. MUELLER**

Rote Liste: n Licht: 2Temperatur: 3
Feuchte: 5 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Am Mönchsberg, FILLON in SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art senkrechter Kalkfelsen in luftfeuchter Lage, GRIMS 1999 (Lit.). Im Gebiet keine neueren Angaben, geeignete Standorte wären vorhanden.

Seligeria pusilla **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 4
Feuchte: 5 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

Bei Salzburg am Imberg und Rainberg, SAUTER 1870 (Lit.); Gersberg, GRUBER 1999 (Gjp). Bevorzugt feuchte, kühl schattige Standorte. Am Gersberg über sandsteinartiger Gosaukreide in einigen Populationen. Selten.

Seligeria recurvata **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Auf Sandstein im Radecker Wald, SAUTER 1870 (Lit.); Botanischer Garten, auf Sandstein aus Gosau, Freisaal, GRUBER 1985 (Gjp); Plainberg, Flyschsandstein, PILSL 1990 (Pp); Plainberg, Heuberg, GRUBER 2000 (Gjp). Maria Plain, GRUBER 2000 (Gjp); Die Art findet man gewöhnlich an anstehenden Flyschgestein (Sandsteinserien). Sie ist meistens im Bereich der Mittelhänge des Heuberges und des Plainberges dort anzutreffen, wo durch Gräben oder durch alte Zugwege Gestein an der Oberfläche liegt und kapillar Feuchtigkeit aufnimmt. In solchen Bereichen wird auch periodisch durch Regen Laub fortgespült und eine Überdeckung der Gesteine verhindert. Man findet schon auf faustgroßen Flyschsteinen massenhaft sporolierende Pflänzchen. Nicht sehr oft anzutreffen, doch dann meist Massenvorkommen. Häufig gemeinsam mit *Fissidens pusillus*, scheint aber doch mehr Luftfeuchte zu bevorzugen als dieser, erträgt auch mehr Beschattung.

Seligeria trifaria **(BRID.) LINDBERG**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 4
Feuchte: 7 Reaktion: 9
Kontinentalität: 4

Um Salzburg am Imberg, Reinberg, FUNCK in SAUTER 1870 (Lit.); mehrfach in den Bergen um die Stadt Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.); Kapaunberg, GRUBER 1999 (Gjp); Kapuzinerberg N, GRUBER 2000 (Gjp); Gaisberg, Schlucht des Glasbaches, GRUBER 2000 (Gjp). Eine Art der feucht schattigen Kalk- und Dolomitfelsen, bevorzugt sickerfeuchte Stellen, oft in dichten Algenrasen. Wie die Standorte selten im Gebiet. Etwas reichhaltiger jedoch an der Nordseite des Kapuzinerberges in gut ausgebildeten Gesellschaften, öfters mit Sporogonen.

Sematophyllaceae

Brotherella lorentziana **(LOR.) LOESKE**

Rote Liste: 3 Licht: 3 Temperatur: 5
Feuchte: 6 Reaktion: 6
Kontinentalität: 7

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Fürstenbrunn, Veitlbruch, STROBL 1990 (Gjp); Nur dieser Beleg aus dem nahegelegenen Fürstenbrunn vorhanden, an diesem Standort auch eine Nachsuche erfolglos – Holzschlägerung. Im Arbeitsgebiet nicht angetroffen.

Heterophyllium affine **(MITT.) FLEISCHER**

Rote Liste: 0 Licht: 4 Temperatur: 6
Feuchte: 6 Reaktion: 3
Kontinentalität: 7

Nur auf einer Brunnröhre am Fuß des Geisberges, SAUTER 1870 (Lit.). "Aus Österreich nur aus dem vorigen Jahrhundert belegt" (GRIMS 1999). Historischer Fund.

Splachnaceae

Splachnum ampullaceum **HEDWIG**

Rote Liste: 2 Licht: 8 Temperatur: 3
Feuchte: 7 Reaktion: 4
Kontinentalität: 6

Im Leopoldskronmoore, SAUTER 1870 (Lit.); mehrfach in den Mooren um Salzburg, GRIMS 1999 (Lit.). "Wohl längst erloschen" (GRIMS 1999). Dem kann beigepflichtet werden, weil kaum mehr

Viehaustrieb auf den im Gebiet befindlichen Moorböden stattfindet.

Tetraphidiaceae

Tetraphis pellucida **HEDWIG**

Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 3
Feuchte: 6 Reaktion: 1
Kontinentalität: 5

Aignerpark; Kapuzinerberg, PILSL 1990; Hammerauer Moor, PILSL 1990; Stadtberge, Gaisberggebiet, Moorgebiete, Söllheim, Morzger Hügel, Eichetwald, GRUBER 1999 (Gjp). Diese Art ist sehr häufig auf feuchtem Rohhumus, Torf und Totholz und mithin eine der häufigsten Arten im Gebiet.

Thamnobryaceae

Thamnobryum alopecurum **(HEDW.) NIEUWLAND**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, Imberg, Hellbrunn, SAUTER 1870 (Lit.); Felberbachschlucht bei Aigen, PILSL 1990; Natursteinmauern der Altstadt, BAUCH 1992 (Lit.); Hellbrunnerberg, Steintheater, GRUBER 1998 (Gjp); Gaisberg 1999 (Gjp); Felberbachschlucht bei Aigen, PILSL 1999 (Pp); Rainberg, GRUBER 2000 (Gjp). Diese Art ist hauptsächlich bachbegleitend anzutreffen, auch an sickerfeuchten, schattigen Stellen an den Stadtbergen, sogar in einer Höhle im Gipfelbereich des Gaisberges; basiphil, zerstreut, teilweise größere Populationen.

Thuidiaceae

Abietinella abietina **(HEDW.) FLEISCHER**

Rote Liste: n Licht: 8 Temperatur: n
Feuchte: 2 Reaktion: 7
Kontinentalität: 6

Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Kraftwerk Rott, trockene Böschung, PILSL 1990 (Pp); Gaisberg, Hammerauer Moor, Leopoldskron Moos, Salzachdämme, GRUBER 1999 (Gjp); Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp); Kraftwerk Urstein N, Salzachdamm, GRUBER 2000 (Gjp). GRIMS (1999) führt die Art unter *Thuidium abietinum* (HEDW.) B., S. & G. Tritt im Gebiet in trockenen Rasen wie am Salzachdamm und einigen Gaisbergwiesen auf, ist auch vereinzelt in kurzen Gartenrasen anzutreffen. Meistens zerstreut, stellenweise aber häufig.

Helodium blandowii **(WEB. & MOHR) WARNSTORF**

Rote Liste: 1 Licht: 8 Temperatur: 2
Feuchte: 8 Reaktion: 9
Kontinentalität: 6

In Sümpfen um Salzburg, sehr selten, SAUTER 1870 (Lit.); "Angabe irrig: einziger bisher bekannter Nachweis in Österreich durch HAGEL im Jahr 1978 im Waldviertel" (GRIMS 1999). Die Art konnte von KRISAI (1985) für das Bundesland Salzburg im Fißlthaler Moos bei Straßwalchen subfossil nachgewiesen werden.

Thuidium delicatulum **(HEDW.) MITTEN**

Rote Liste: n Licht: 7Temperatur: 4
Feuchte: 4 Reaktion: 7
Kontinentalität: 5

Um Salzburg, SAUTER 1870 (Lit.); Hammerauer Moor, PILSL 1990; Kasern, PILSL 1990 (Pp); Hammerauer Moor, Moosstraße W, SCHRÖCK 1996 (Sc); Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Leopoldskron Moos, GRUBER 1999 (Gjp); Samer Mösl, KRISAI 2000 (Kr); Mönchsberg, Mülln, GRUBER 2000 (Gjp). Im Gebiet in Magerrasen und wechseltrockenen Streuwiesen sowie in Torfstichen anzutreffen. Verbreitet aber nicht häufig.

Thuidium minutulum **(HEDW.) BRUCH & SCHIMPER**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 5
Feuchte: 6 Reaktion: 7
Kontinentalität: 8

Auf Kalkgrus der Hügel sehr selten, steril nur auf einem von Bäumen bewachsenen Hügel ober Weingarten bei Salzburg, in wenigen Exemplaren, seitdem durch Lichtung des Hügels von der Vegetation überwuchert, SCHWARZ in SAUTER 1870 (Lit.); "Fragliche Angabe, aber auch nicht völlig auszuschließen, da sichere Vorkommen im Raum München" (GRIMS 1999). Art wurde nicht angetroffen.

Thuidium philibertii **LIMPRICHT**

Rote Liste: n Licht: 6 Temperatur: 3
Feuchte: 4 Reaktion: 7
Kontinentalität: 4

Ortsgebiet von Salzburg, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.). In Wiesen und Magerrasen, Moorwäldern. Zerstreut.

Thuidium tamariscinum **(HEDW.) B., S. & G.**

Rote Liste: n Licht: 4 Temperatur: 4
Feuchte: 6 Reaktion: 4
Kontinentalität: 4

Um Salzburg, nicht selten fruchtend, SAUTER 1870 (Lit.); Hellbrunner Hügel, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); im Eichet zwischen Alm und Grödiger Straße, LEISCHNER in PODHORSKY 1958 (Lit.); Mönchsberg, PILSL 1990; Leopoldskroner Moor, BRANDSTETTER 1998 (Lit.); Gaisberg, Zistelalm, GRUBER 2000 (Gjp); Moosstraße, Hammerauerstraße, Hammerauer Moor, SCHRÖCK 2000 (Sc). Eines der häufigeren Moose in der Stadt Salzburg. Im ganzen Gebiet auf Waldboden, Gestein, alten Stöcken, etwas acidophil.

Timmiaceae

Timmia bavarica **HESSL.**

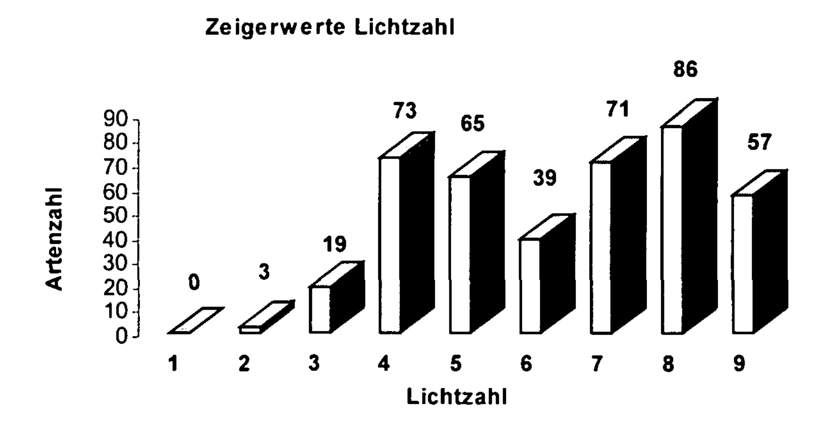
Rote Liste: n Licht: 3 Temperatur: 2
Feuchte: 6 Reaktion: 9
Kontinentalität: 7

Rainberg, MIELICHHOFER in SAUTER 1870 (Lit.); Schloßberg, SAUTER 1870 (Lit.). Eine Art dunkler, luftfeuchter Höhlungen. Solche Situationen bestanden möglicherweise einst am Fuße des Rainberges, wo durch angrenzendes Sumpfgelände kleinflächige Sonderstandorte im Konglomeratgestein enstanden sein könnten. Die Art ist wohl mit Veränderung der Standorte verschwunden.

4.3.3. Auswertungen nach ökologischen Zeigerwerten

Eine Auswertung der ökologischen Zeigerwerte nach DÜLL (1992) gibt einen guten Überblick über klimatische und ökologische Verhältnisse des Untersuchungsgebietes. Nähere diesbezügliche Erläuterungen siehe Kapitel 3.1.3.1 „Ökologische Bioindikation“. Die Auswertung beinhaltet alle angeführten Arten, auch mittlerweile im Gebiet fehlende. Ausgenommen sind jene, für welche keine, indifferente oder nur teilweise Zeigerwerte vorliegen, darum geben jeweilige Aufrechnungen der Artenzahlen auf ein Total verschiedene Summen. Bei indifferenten Arten handelt es sich um solche, die große Vertikalverbreitungen haben oder Kosmopoliten sind.

Bei den **Lichtzeigerwerten** tritt deutlich um die Lichtzahlen 4 und 5 (Halbschattenpflanzen) ein Schwerpunkt von 138 Arten auf, was auf ein Überwiegen mittlerer photischer Verhältnisse hinweist, dies korreliert auch deutlich mit den Geländebefun-



4.3.3-1: Der Verlauf der Zeigerwerte der Lichtzahl weist einen Schwerpunkt bei mesophotischen Arten auf (Lichtzahl 4 bis 5). Bei den euphotischen Zeigern (Lichtzahl 7, 8 und 9) sind hauptsächlich Epiphyten, Epilithen und Arten besonnter Standorte vertreten. Ohne oder mit indifferentem Zeigerwert sind hier 30 Arten.

den. In der Hauptsache handelt es sich bei dieser Artengarnitur um Waldmoose und Moose von Parkanlagen und Gebüschen. Der Schwerpunkt von 214 Arten bei den Lichtzahlen 7-9 (Lichtpflanzen) kennzeichnet Vertreter sonniger Lagen wie Eiphyten, Epilithen und besonnter Rohböden. Sciophyten hingegen fehlen völlig (Abb. 4.3.3-1).

Bei den **Temperaturzeigerwerten** liegen die Schwerpunkte mit 289 Arten im kühleren Bereich, wobei die eigentlichen Kühlezeiger (3) mit 138 Arten den höchsten Wert erreichen. Das weist deutlich auf die atlantisch getönten Verhältnisse des Gebietes hin, auch die montanen Wälder und Gehölze mit ihren ausgeglicheneren Temperaturjahresläufen finden hier Ausdruck. Eigentliche Wärmezeiger hingegen sind gering vertreten (Abb. 4.3.3-2).

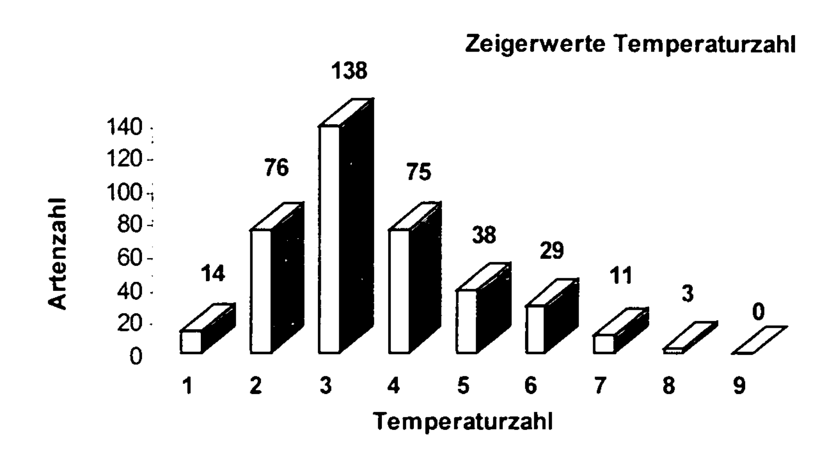


Abb. 4.3.3-2: Die Temperaturzahlen weisen deutlich auf kühlere, subozeanisch getönte montane Verhältnisse und durch Nordstaulage verursachte Einflüsse im Gebiet hin. Ohne oder mit indifferentem Zeigerwert treten hier 59 Arten auf.

Bei den **Kontinentalitätszeigerwerten** liegt der Schwerpunkt von 383 Arten im intermerdiären Bereich zwischen subozeanischen (4) und subkontinentalen (6) Einflüssen. Damit kommt doch ein zum Teil kälterer Winter wie auch die mittelgebirgsartige Lage zur Geltung, eine Gemeinsamkeit, die das Untersuchungsgebiet mit vielen derartigen Lagen im Nordstau der Alpen aufweist. Echte kontinentale und ozeanische Arten fehlen hingegen völlig (Abb. 4.3.3.-3).

Bei den **Feuchtigkeitswerten** zeigt ein ausgeglichener, breiter Schwerpunkt von 270 Arten von den Frischezeigern (5) zu den Feuchtezeigern (7) die ausgeprägte Nord staulage des Gebietes und den subatlantisch getönten Charakter. Die eigentlichen Wassermoose fallen hingegen kaum ins Gewicht (Abb. 4.3.3-4).

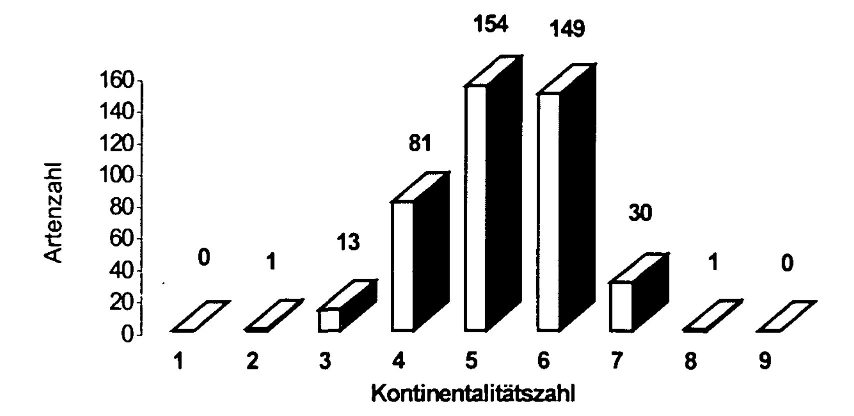


Abb. 4.3.3-3: Bei den Kontinentalitätszahl-Zeigerwerten liegt der Schwerpunkt im Bereich subozeanischer bis leicht subkontinentaler Arten, echte kontinentale und ozeanische fehlen; 15 Arten haben indifferente oder keine ausgewiesenen Zeigerwerte.

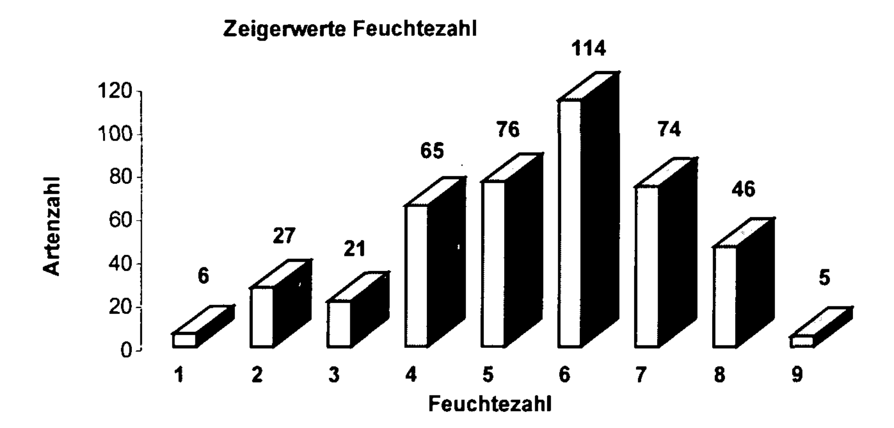


Abb 4.3.3-4: Im Schwerpunkt des Diagrammbildes kommen im Frische- bis Feuchtebereich deutlich Nordstaulage, subatlantische Einflüsse, wie auch der Anteil der Arten an mehr oder weniger dauernd feuchten Standorten zum Ausdruck. Den kleineren Schwerpunkt bilden die Trockenzeiger, hauptsächlich Epilithen, einige Epiphyten und Erdmoose trockenerer Standorte.

In Bezug auf die **Reaktionszeigerwerte** ergibt sich ein sehr differenziertes Bild, was vielleicht im Hinblick auf die geologischen Voraussetzungen des Gebietes etwas überraschen mag. Die Schwerpunkte liegen mit 281 gegen 119 Arten eindeutig im basischeren Bereich der Skala, bedingt durch die praktisch durchgehende Karbonatun- terlage. Dazu tragen vorwiegend die Moose der Wald- und Wiesenböden zur Artengarnitur bei, hinzu kommen Moose übererdeter Gesteine, die ganze Reihe der hemeroben Kulturfolger auf Mauern und Betonflächen und zuletzt die Epilithen auf

trockenem und feuchtem Gestein genauso wie die meisten Wassermoose. Beim zweiten, etwas kleineren Schwerpunkt um die Reaktionszahlen 1 und 3 handelt es sich um acidophile Arten, bei welchen es sich überwiegend um Moose der Nieder- und Hochmoore handelt. Im Übergangsbereich zwischen beiden Reaktionsschwerpunkten fügen sich Arten der Moorwälder und oberflächenversauerten Wald- und Rohböden ein (Abb. 4.3.3-5).

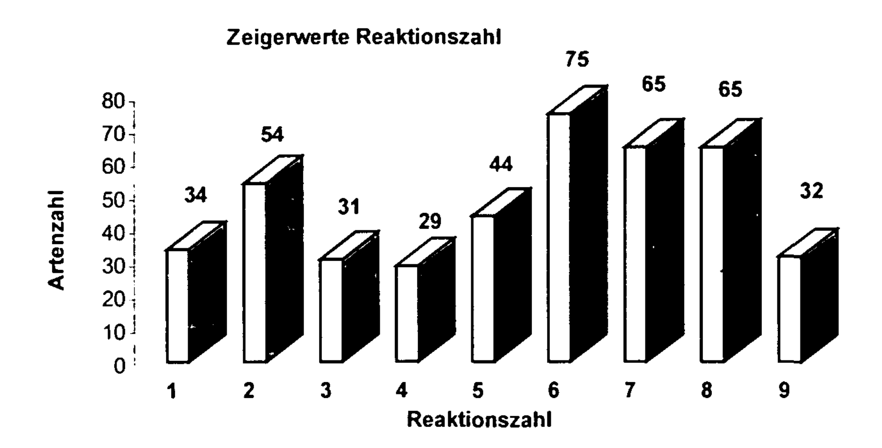


Abb. 4.3.3-5: Die Zahlenwerte der Reaktionszahl zeigen einen leichten Schwerpunkt im acidischen Bereich; hier handelt es sich um Moose der Moore und moorigen Habitate.Wesentlich deutlicher ausgeprägt ist der basische Bereich, bedingt durch die karbonatische Unterlage im Gebiet. Den Übergang bilden Arten der Moorwälder und der oberflächenversauerten Böden und des Rohhumus. Für 14 Arten ist hier kein oder nur ein indifferenter Zeigerwert ausgewiesen.

4.4. Zeitliches Verbreitungsverhalten, Ökologie und Soziologie ausgewählter epiphytischer Taxa im Arbeitsgebiet

4.4.1. Selten gewesene und im Gebiet in Ausbreitung befindliche Arten

Die nachfolgend ausgewählten Taxa, welche nur als Einzelfunde bekannt waren, werden auf ihr ökologisches und Ausbreitungsverhalten im Gebiet seit etwa zwölf Jahren durch den Verfasser beobachtet und ihr Verhalten interpretiert, wobei auch Beobachtungen anderer Bryologen berücksichtigt werden konnten. Bei all diesen, ausnahmslos epiphytischen Arten, ist ganz augenscheinlich ihr quantitatives Wiederauftauchen im Gebiet mit einer Abnahme der Luftbelastung verkehrt proportional gekoppelt, denn am Angebot von Phorophyten und geeigneten Luftfeuchteverhältnissen kann kein Mangel ersehen werden. Alle diese Arten sind wie die meisten Epiphyten in ihrer Abundanz, Frequenz, Soziologie und Vitalität von höchstem biomonitorischem Wert, worauf in dieser Arbeit schon hingewiesen wurde.

Orthotrichum obtusifolium BRID.

Eine Art, die an Bäumen und Zäunen der Ebene und niederen Bergregion durch ganz Europa vorkommt; häufig. Das Verbreitungsareal umfaßt den Kaukasus, Himalaya,

Sibirien und Teile Nordamerikas (MÖNKEMEYER 1927, LEWINSKY 1993). FREY et al. (1995) nennen die Verbreitung „Süd- und Mitteleuropa, Nordeuropa seltener“. GRIMS (1999) schreibt über die Art: „an Rinde von Laubbäumen in heller Lage, meist Einzelbäumen vom freiem Land bis in die Dörfer und Städte. Seltener in feuchten Laubwäldern, vereinzelt auch auf Betonmauern, nitrophil. Planar bis 1270 m, hauptsächlich collin und untermontan. Zerstreut im Alpenvorland.“

Orthotrichum obtusifolium wurde im Arbeitsgebiet das erste Mal im Jahre 1989 gemeinsam mit *O. lyellii* im Hellbrunnerpark auf Salweide wieder im Stadtgebiet belegt und war hernach noch einige Zeit als sehr rar einzustufen. Bereits drei Jahre später ist die Art vermehrt aufgetaucht. Am Almkanal im Geäst von Hybridpappel und an den Bäumen entlang der Salzachufer können Vergesellschaftungen beobachtet werden, die dem Orthotrichetum speciosi (JÄGGLI 1934) BARKMAN 1958 entsprechen, dem *O. obtusifolium* zugehört. Die Vermehrung erfolgt auch vegetativ durch Brutkörper, was die Verbreitung und die Wiederansiedlung beträchtlich erleichtert sowie die relativ rasche Ausbreitungstendenz (FRAHM 1999a) verständlich macht. Am Franz-Hinterholzer-Kai im Bereich der Karolinenbrücke tauchten an Bergahorn reine Rasen in der Größe von mehreren Dutzenden Quadratdezimetern auf. Am Busparkplatz beim Schloß Hellbrunn befinden sich im unteren Stammbereich eines Exemplares von *Ulmus glabra* Rasen mit einer Tiefe bis 1,5 cm, was der aus Literatur bekannter optimaler Entwicklung der Art nahekommt. Heute ist *O. obtusifolium* als zerstreut im gesamten Stadgebiet mit starker Ausbreitungstendenz zu verzeichnen. Es kommt auf fast allen Laubgehölzen vor, wurde aber im Gebiet noch nie auf Betonunterlage angetroffen. Im Frühling des Jahres 2001 wurde die Art das erste Mal wieder im Bundesland Salzburg beim Leopoldskroner Weiher (auf Trauerweide und Linde) sowie bei der Naturwissenschaftlichen Fakultät in Freisaal (auf Pappel) mit reichlicher Sporophytenbildung beobachtet. Die Zunahme der Frequenz der Art ist auf die Reduktion säurebildender Aerosole zurückzuführen.

Orthotrichum lyellii HOOK. & TAYL.

Durch ganz Europa und in stark luftverschmutzten Gebieten eine der letzten anzutreffenden *Orthotrichum*-Arten (FREY et al. 1995). *Orthotrichum lyellii* wurde 1989 erstmals im Hellbrunnerpark epiphytisch auf Salweide im Gebiet der Stadt wiederbelegt. Zwei Jahre danach war sie noch nirgends im Gebiet zu finden. Ab dem Jahre 1993 tauchte die Art vermehrt auf und ist in stetiger Ausbreitung begriffen, wobei ihr auch das Vermögen, sich vegetativ mittels Brutkörper zu vermehren, zugute kommt. Siehe dazu auch die Ausführungen von PILSL (1998) zum Arealverhalten der Art im Bundesland Salzburg. Heute ist es bereits soweit, daß diese große und durch ihre Brutkörper sehr auffällige und unverwechselbare *Orthotrichum*-Art überall im Gebiet anzutreffen ist und jedes geeignete Substrat besiedelt. Sie geht zunehmend in Kronenbereiche, gemeinsam mit anderen Orthotrichen und *Ulota crispa*. Am Gaisberg ist sie vom Kronenbereich sehr alter Buchenstämme bekannt. Die Entwicklung der Expemplare ist viel kräftiger als vor Jahren und die Polster erreichen Tiefen über 4 cm.

Orthotrichum diaphanum SCHRAD.

An Feldbäumen und Sträuchern, seltener an Gestein, in der Ebene und niederen Bergregion, durch Europa verbreitet, im höheren Norden selten. (Algier, Kanaren, Sibi-

rien, Nordamerika) (MÖNKEMEYER 1927, LEWINSKY 1993). Heute durch starke Stickstoffemissionen häufiger in den Zentren von Städten verbreitet. Nitrophil, früher nur an entsprechend stickstoffreichen Standorten (FREY et al. 1995). Diesem Kommentar ist nichts hinzuzufügen. Diese Art ist von der Wiederbesiedelung des Gebietes wohl insoferne die interessanteste, weil sie wie die vorhergehende auch steril gut bestimmbar ist und eigentlich alle Unterlagen nützt. In der Literatur wird als Substrat auch Gestein und Beton angegeben, im Gebiet beginnt sie sich auf derartiger Unterlage zu etablieren. Es ist interessant, zu beobachten, wie sich dieses Phänomen auch hier einstellt. Seit 1988 nur in kümmerlichen Exemplaren an einigen Bäumen und Betonflächen bekannt, ist sie heute praktisch im gesamten Gebiet wieder in Ausbreitung begriffen und auf Exoten wie Japanischer Kirsche, Blauglockenbaum (*Paulownia tomentosa*), auf Weinreben und anderen Kletterern zu finden oder besiedelt Ersatzsubstrate wie Kokosfaserseile und altes Zaunholz. *O. diaphanum* wird als nitrophil beschrieben. Sein Wiedererscheinen kann durchaus auf das Zurückgehen der säurebildenden Abgase, einhergehend mit gleichbleibenden oder zunehmenden eutrophierenden Stickstoffimmissionen, zurückgeführt werden.

Zygodon dentatus (BREIDL. ex LIMPR.) KARTT.

An Laubholzstämmen, im Alpengebiete und im südlichen Norwegen; zerstreut. (MÖNKEMEYER 1927) An Rinde von Rotbuche und Ahorn, sehr selten an anderen Laubgehölzen von den Tälern bis 1550 m, sehr selten in den nördlichen Kalkalpen. (GRIMS 1999). Alpen, Karpaten, Südnorwegen; selten. Synonyme sind *Z. gracilis* BREIDL., non WILS. ex BERK., *Z. viridissimus* var. *dentatus* (BREIDL. ex JUR.) LIMPR.

Wurde 1989 in einem sehr kümmerlichen Exemplar an der Südseite des Morzger Hügels auf Bergahorn gefunden, weitere Fundpunkte nur außerhalb des Gebietes in einer nicht mehr existenten Allee zum Wasserschloß Anif mit einem Kümmerexemplar auf Roßkastanie und einmal ein ebensolch dürftiges Stück an Bergahorn im Bluntautal. Nachsuchen bis 1998 blieben erfolglos; weitere Standorte konnten nicht entdeckt werden. Im Herbst 1999 wurden anläßlich einer Geländebegehung einige kleine Stämmchen in der Hellbrunner Allee auf einer Buche entdeckt. Im Sommer 2000 tauchen einige sich vitale entwickelnde Bestände (einschließlich der var. *vulgaris* MALTA) entlang des Fürstenweges – hauptsächlich auf Linde – auf, die im Gelände aufgrund ihrer gelblich-grünen Färbung gut ansprechbar waren. Diese kleinen Populationen haben die Tendenz, sich im angrenzenden Auwald „Anifer Alterbach“ auszubreiten. Einige Besiedlungsinitialen auf Bergahorn wurden gefunden. Die Art wird als sehr selten bezeichnet und HERTEL (1974) beschreibt sie als äußerst zaghaften Wiederbesiedler (fünf Jahrzehnte und mehr) was auch durch die Bildung von Brutkörpern und vegetativer Vermehrung nicht geändert wird. Hier sind – auch bei einer Reihe anderer seltener Arten – noch viele Fragen offen (FRAHM 2000b). Sie ist auch Kennart eines niedrigen Hemerobiegrades, soziologisch wird sie zum Orthotrichetum speciosi (JÄGGLI 1934) BARKMAN 1958 und dem Ulotetum crispae OCHSNER 1928 gestellt.

4.4.2. Verschollene und auch für Mitteleuropa seltene, vom Aussterben bedrohte Arten – oder ein Aspekt für die Zukunft?

Bei den folgenden beiden, vormals im Gebiet vorhandenen Arten (SAUTER 1870) scheint kurz vor und um die Wende zum 19. Jahrhundert ein Ereignis stattgefunden

zu haben, das die Arten großräumig ausgelöscht hat, es scheinen für Salzburg hernach keine Angaben mehr auf. Es ist daran wohl nur an Luftschadstoffe der Industrialisierungswelle während dieser Zeit zu denken (quantitatives Einsetzen von Kohleverfeuerung). Inwieweit andere ökologische Parameter zum Tragen kommen, ist sehr spekulativ, da die Arten bereits bei den ersten Erwähnungen schon als sehr selten beschrieben wurden und kaum soziologische Aufzeichnungen vorliegen. Lediglich v. HÜBSCHMANN (1986) bringt einige soziologische Tabellen, aus denen durchaus abzuleiten ist, daß alle diese verschwundenen Arten einst auch bei uns derartig vergesellschaftet waren. Wichtige Begleitarten sind alle ausnahmslos vorhanden oder zumindest in den letzten zehn Jahren quantitativ wieder erschienen. Derzeit gibt es kaum Anzeichen, welche auf eine Erholung der mitteleuropäischen Populationen hinweisen.

Orthotrichum rogeri BRID.

Diese an *Orthotrichum pumilum* erinnernde Art unterscheidet sich von dieser durch leicht crispate, zungenförmig zugespitzte Blätter und ist im Gelände nicht mit Sicherheit zu determinieren, also jede Aufsammlung ist im Labor nachzubestimmen. Eine Art an Rinde von Laubbäumen in lichten Laubwäldern und Waldrändern. Die Art wurde erst wenige Male im Westen und Nordwesten Österreichs nachgewiesen, sehr selten und Angaben sind zum Teil zweifelhaft. Nach SAUTER (1870) im Pinzgau nicht selten, gemeint ist vermutlich *O. pallens*, (GRIMS 1999). Verbreitung: Mitteleuropa, Schweden, Norwegen, Nordamerika, Altai (MÖNKEMEYER 1927, LEWINSKY 1993). SAUTER hat die Art auf Weiß- und Schlehdorn angegeben. Die einst für das Salzburger Becken typischen Weißdorn- und Schlehdornhecken sind in heutiger Zeit durch Grundkommassierungen und Flurbereinigungen – so gut wie alle Saumgehölze – verschwunden. Es sind Funde auf Buche, Hollunder, Schlehdorn, Schwarzpappel, Vogelkirsche, Bergahorn, Apfel, Linde, Flieder, Fichte und Tanne beschrieben. SCHÄFER-VERWIMP (1995) faßt die unvollständigen Kenntnisse über die Ökologie und das soziologische Verhalten der Art zusammen. Die Art bevorzugt niederschlags- und luftfeuchtereiche Gebiete. Ökologisch ist sie sehr different. Sie wurde in lichten bis beschatteten Standorten in Beständen angetroffen. Die Zugehörigkeit zu den Assoziationen Orthotrichetum speciosi (JÄGGLI 1934) BARKMAN, Orthotricho-Tortuletum laevipilae ALLORGE 1922, Ulotetum crispae OCHSNER 1928 und dem Pylaisietum polyanthae GAMS 1927 scheint gegeben. Warum gerade diese Art mit nicht sehr enger ökologischer Amplitude potentiell gefährdet ist, bleibt unbeantwortet. Die Hoffnung, trotz intensiver jahrelanger Nachsuche die Art wiederzuentdecken, hat sich nicht erfüllt, beinhaltet aber einen Aspekt für die Zukunft.

Orthotrichum gymnostomum BRUCH

Ist eine dem *O. obtusifolium* nahestehende Art, wird jedoch größer und das Sporogon trägt kein Peristom. Die Blättchen sind ebenfalls an der Spitze abgerundet, aber etwas breiter ausgezogen als bei *O. obtusifolium*. Sie ist laut Literaturangabe mit ersterer vergesellschaftet und die Begleitarten finden sich – außer *O. rogeri* – sämtliche im Gebiet in guter Ausbildung. Verbreitet in Mittel- West- und Nordeuropa, in der Ebene und Hügelregion, selten (Japan, Nordamerika), (MÖNKEMEYER 1927, LEWINSKY 1993). Von dieser Art nur drei Angaben aus Österreich aus dem 19. Jahrhundert. Substrat immer Pappel-Rinde. (GRIMS 1999). Um die Stadt Salzburg, sehr selten

(SAUTER 1870). Ist eine Kennart des in Salzburg häufigen Orthotrichetum speciosi (JÄGGLI 1934) BARKMAN 1958. Für diese Art gilt ähnliches wie für vorige.

4.5. Über die Gefährdungssituation und Schutzmöglichkeiten von Moosen im Stadtgebiet von Salzburg

Ganz offensichtlich ist ein beträchtlicher Abfall der Bryodiversität im Stadtgebiet zu verzeichnen und rein qualitativ durch historische Fundangaben und aufgesammelte Belege nachzuweisen. Wie die Auswertung der Artenliste ergeben hat, sind seit der ersten, umfassenden Erhebung durch SAUTER um 1870 von insgesamt 444 Arten 121 entweder völlig verschwunden oder konnten auch trotz teilweise jahrelanger Tätigkeit mehrerer Bryologen im Gebiet nicht mehr angetroffen werden. Das ist ein Verlust von 27,3 Prozent der Arten und ein Rückgang von 43,6 Prozent auf 31,7 Prozent der in Österreich insgesamt bekannten Moose. Bei dieser Auswertung sind in der Liste angeführte, aber bezweifelbare Angaben (9 Arten) nicht berücksichtigt.

Die Gefährdungsstufen der jeweiligen Taxa

nach der Roten Liste der Laubmoose (Musci) Österreichs (GRIMS & KÖCKINGER 1999) und nach der Roten Liste gefährdeter Lebermoose (Hepaticae) und Hornmoose (Anthoceratae) Österreichs (SAUKEL & KÖCKINGER 1999):

0 ausgerottet, ausgestorben oder verschollen
1 vom Aussterben bedroht
2 stark gefährdet
3 gefährdet
4 potentiell gefährdet

***r: 0, 1, 2, 3** zwar nicht österreichweit, wohl aber regional, nämlich im außeralpinen Teil Österreichs gefährdet (und zwar entsprechend der angegebenen Stufe)

r: 0, 1, 2, 3 als Zusatz zu einer der Stufen 1 bis 4: österreichweit (d. h. in diesen Fällen: im Alpengebiet!) entsprechend der ersten Zahl eingestuft, außerhalb des Alpengebietes jedoch entsprechend der zweiten Zahl in noch höherem Maß gefährdet

(EU) Internationaler Schutzstatus für solche europaweit gefährdeten Arten, die laut Berner Konvention strengem Schutz unterliegen und die zugleich laut Anhang II zur „Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie" der Europäischen Union in einem Schutzgebietsnetz gesichert werden müssen

** taxonomisch unzureichend erforschte Sippe
° Sippe, deren Verbreitung in Österreich unzureichend bekannt ist
°° (bei verschollenen Arten) neuere Nachforschungen unzureichend

Einen wesentlichen Anteil an dieser Situation haben die kultur- und naturräumlichen Veränderungen, welche hauptsächlich in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts begonnen haben und – wenn zwar auch in veränderter Form – bis heute andauern. Das Verwaltungsgebiet der Stadtgemeinde Salzburg ist da keine Ausnahme, wenngleich das naturräumliche Umfeld des Stadtkernes in Bezug auf Lebensqualität und Refugialnischen glücklicherweise noch eine hohe Kapazität aufweist. Es waren bis

zum 19. Jahrhundert – und darüber hinaus – in erster Linie Maßnahmen zur Gewinnung landwirtschaftlicher Flächen aus den Mooren im Bereich des Leopoldskron-Mooses und des jetzigen Stadtteiles Schallmoos, welche großflächige Moorkomplexe zerstörten. Den Gattungen *Meesia* und *Splachnum* und einer Reihe von Lebermoosen fehlen die Lebensräume. Daran ändern auch Renaturierungsprojekte wie im Samer Mösl quantitativ nichts wesentliches, obwohl hier in den letzten zehn Jahren eine Verdoppelung der *Sphagnum*-Populationen zu verzeichnen ist. Die Lage im

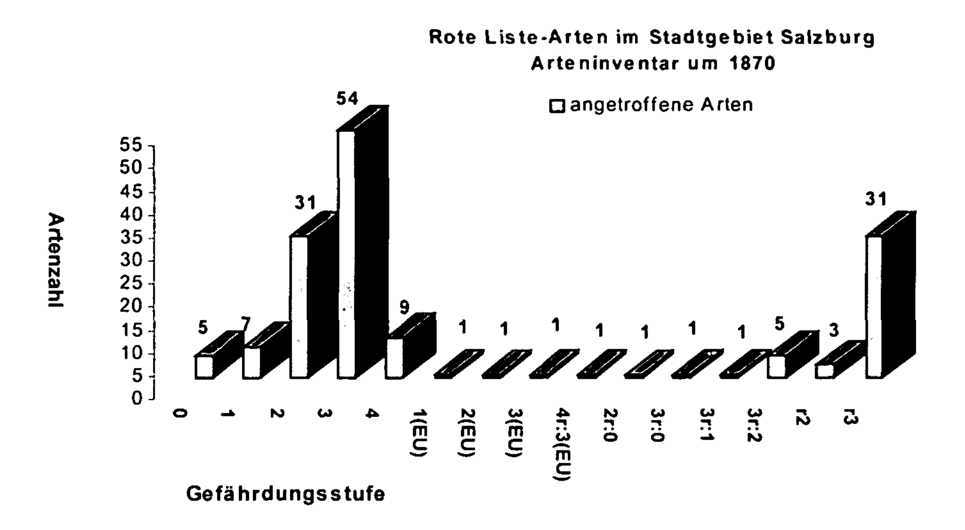


Abb. 4.5-1: Arteninventar an Rote Liste-Arten nach GRIMS & KÖCKINGER (1999) und SAUKEL & KÖCKINGER (1999) zur Zeit von SAUTER um 1870. Es umfaßte 152 geschütze Arten im Sinne dieser Roten Listen.

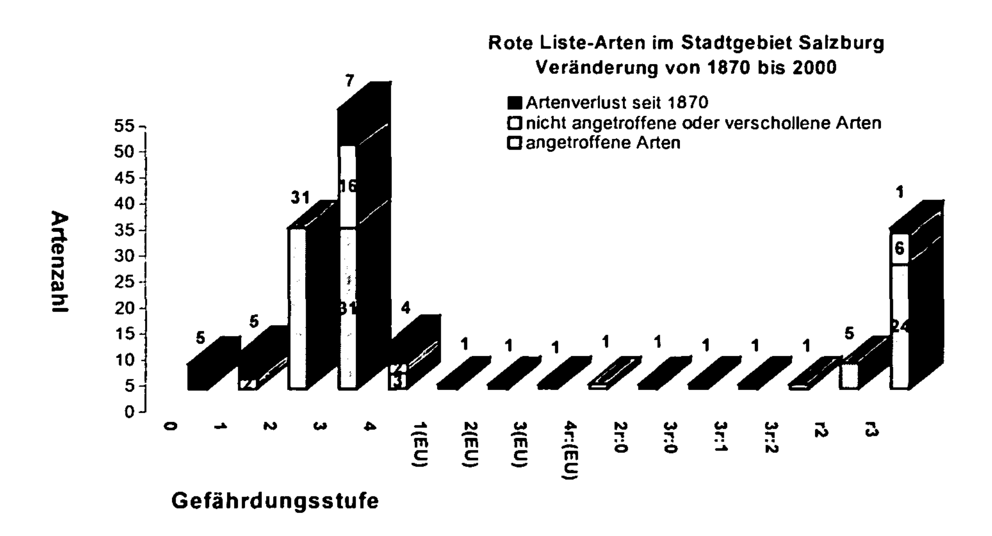


Abb. 4.5-2: Rote Liste-Arten der Stadt Salzburg im Jahre 2000. Der Artenschwund seit 1870 an Rote Liste-Arten beträgt 53 von 152 Arten, das sind 34,9 %. Insgesamt wurden von den 444 Ausgangsarten 121 nicht mehr angetroffen, das ist ein Verlust von 27,3 %, also fast ein Drittel der gesamten Arten im Gebiet.

Hammerauermoor war lange nicht in den Griff zu bekommen. Es erfolgte Torfabbau,erst 1999 konnte eine Einstellung des Torfstiches erreicht werden. In der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts wurden – ebenfalls aus damals durchaus einsichtigen wirtschaftlichen Überlegungen und der Notwendigkeit eines Schutzes vor Hoch- wässern – durch die Regulierung des Salzachflusses gravierende irreversible Eingriffe in eine quasinatürliche Flußlandschaft vollzogen, mit Auswirkungen über einen dutzende Quadratkilometer umfassenden Flußniederungsbereich. Als Folge sind bis heute das Fehlen von Sandbänken und Überschwemmungsbereichen zu verzeichnen, auf denen Arten wie *Aongstroemia*, einige spezialisierte *Bryum*-Arten und viele ephemere Moose der Rohböden ihre Lebensräume hatten. Darauf folgte der Verbau des Saalachflusses und nach dem zweiten Weltkrieg ebenfalls aus agrarwirtschaftlichen Überlegungen der Verbau der Glan, was einen enormen Verlust an Feuchtwiesen, Nieder- und Übergangsmooren mit sich brachte. Die entsprechenden Lebensräume – nicht nur für Kryptogamen, ebenso für höhere Pflanzen und Tiere – fehlen naturgemäß und die Probleme eines Sohlendurchschlages durch den Salzachfluß und die Flußbettstabilisierung der Saalach im Bereich des 1950 erbauten Kraftwerkes beschäftigen zunehmend die Verbauungstechniker.

Das letzte überregional einschneidende Ereignis trat mit der Entwicklung der Industrie, beginnend gegen die Jahrhundertwende, massiv aber mit dem Fortschritt des Nachkriegsaufbaues und der Folgeentwicklung ein. Dieses Phänomen ist allgemein unter der Bezeichnung „Neuartige Waldsterben" bekannt geworden, wird verursacht durch sauer reagierende Abgase (SO_2, NO_x) und bedarf hier keiner näheren Erläuterung mehr. Diese Erscheinung hatte besonders gravierende Auswirkungen auf die Bryoflora. RICEK macht erstmals genauere Angaben und zwar über die Umgebung des Zellulosewerkes Lenzing im benachbarten Bundesland Oberösterreich. Er zeigt auf, daß in einem potentiellen Epiphytenklima alle epiphytischen Moose an Obstbäumen verschwunden sind (RICEK 1977). Durch die rigorosen Einschränkungen von SO_2-Emissionen hat sich die Umweltbelastung verringert und dadurch die Situation – nicht nur – für Epiphyten im allgemeinen wesentlich gebessert. Für Salzburg fehlen einige Arten, bei denen aber auch im gesamten mitteleuropäischen Raum ein Rückgang, respektive ein Verschwinden zu verzeichnen ist. Besonders ins Auge fallen hier *Orthotrichum gymnostomum, O. stellatum*, *O. rogeri, O. scanicum* und *Ulota coarctata*. Letztere Art gilt als äußerst gefährdet und konnte erfreulicherweise von SCHRÖCK im Jahre 2000 für das Bundesland Salzburg mehrmals wiederentdeckt werden. Durch die historischen Angaben SAUTER´s kann auf das temporäre Verschwinden von Moosgesellschaften (v. a. Orthotrichetum speciosi) im Untersuchungsgebiet geschlossen werden, welchen diese Arten angehörten, wobei hier anzunehmen ist, daß Extinktionsursache die Emissionsbelastung durch die seit der vorvorigen Jahrhundertwende im Aufschwung befindlichen Industrie war. Was Schadstoff-Ferntransporte anbelangt, ist Salzburg durch die Alpennordstaulage sehr benachteiligt.

Auch was die Baukultur, Baumaterialien und Architektur betrifft, sind Veränderungen schwerwiegend: Schindeldächer verschwinden bereits völlig und damit die „Dachmoosvereine", es sind im gesamten Stadtgebiet an einer Hand zählbare Habitate aufzufinden. Andrerseits erscheinen einige neue Standorte wie Flachdächer (ZECHMEISTER 1992), Dachterrassen, Garten- und Kopfsteinpflasterungen, dagegen

werden Oberflächen von Wegen und Plätzen quantitativ mit Bitumendecken oder Beton versiegelt.

Nicht zu unterschätzen sind die land- und forstwirtschaftlichen Veränderungen unseres Jahrhunderts auf die Biodiversität. Durch die heutige Landwirtschaft, welche Schwerpunkte vorwiegend auf Grünlandwirtschaft legt, fehlt es an Äckern und auch durch die – im Salzburger Bereich ohnehin nicht extreme – Intensivagrarwirtschaft generell an Brachflächen, was den Verlust an Lebensräumen für Lebermoose der Rohboden- und Lehmstandorte bedeutet (KRISAI 1999). Außerdem findet durch die Landwirtschaft flächig quantitative Nitratdeposition statt, des weiteren stammen wesentliche Belastungen aus dem Betrieb von Kraftfahrzeugen. Überhaupt scheinen die Auswirkungen der Nitratdepositionen generell eine Zunahme zu erfahren, mit den entsprechenden Folgen für die Moosflora (FRAHM & SOLGA 1999). Es tritt vermehrt Bewuchs durch epiphytische Moose auf, auch durch Arten, die im Gebiet nie auf Bäumen vorzufinden waren, gekoppelt mit scheinbar großer Vitalität der vorhandenen Moose. Augenfällig ist, daß sich die Artenzusammensetzung der Moosgesellschaften auffällig zu verändern beginnt. Manche vor 10 Jahren sehr seltene Arten wie *Orthotrichum lyelii*, *O. diaphanum* und *O. obtusifolium* sind heute fast überall anzutreffen. Inwieweit diese Phänomene durch verstärkte Wirkung von Nitraten, bedingt durch den Rückgang ansäuernder Emissionen verursacht werden ist unklar und Gegenstand laufender Forschungsarbeiten. Auch die Lichenologie verzeichnet für Salzburg Beobachtungen, die in diese Richtung (ANTESBERGER 2000) weisen.

Ein kolorierter Stich aus der Mitte des 15. Jahrhunderts, in einer Kopie im Museum Carolino Augusteum zu sehen, ist die zweitälteste erhaltene Ansicht der Stadt Salzburg und ermöglicht Rückschlüsse über die Bewaldungsverhältnisse auf den Stadtbergen sowie über die Flußuferbereiche im engeren Stadtbereich. Es ist anzunehmen, daß erst um die Jahrhundertwende im Stadtbereich geschlossene Baumbestände auf den Stadtbergen auftreten und in der Umgebung Fichtenforste angelegt wurden. Der Zyklus von Moosen auf Jungbäumen beziehungsweise der Moosvereine des Kronenraumes, über Altholzbesiedler bis hin zu Totholz- und Moderbewohnern ist im bäuerlichen Plenterbetrieb mit gutem Altholzvorrat am besten gewährleistet und muß daher als die vom ökologischen Standpunkt geeignetste Waldwirtschaftsform schlechthin bezeichnet werden. Hier war auch bis in die fünfziger Jahre vorigen Jahrhunderts Laubstreugewinnung in Waldbeständen üblich, mit nicht unerheblichen Auswirkungen auf die bryologische Artendiversität. In Großbetrieben kann dieser Plenterhieb nicht durchgeführt werden, ebenso ist die nächst bessere Methode, der Femelschlag auch kaum gebräuchlich, da derartige Bewirtschaftungsformen streng mit den Betriebsgrößen (aus Kostengründen) gekoppelt sind. Daher werden im Verwaltungsbereich der Stadt Lebensbereiche für Moder- und Totholzmoose stark reduziert und treten nur in der peripheren bäuerlichen Plenterwaldstruktur in geringem Maße auf. Diese meist dichter bestockten forstwirtschaftlichen Wirtschaftsflächen werden allerdings in der Stadt Salzburg durch die vielen Allee- und Parkbäume kompensiert und bieten ein weites Spektrum an geeigneten Phorophyten.

TÜRK weist auf eine ganzheitliche Naturschutzwürdigkeit von Habitaten weit über den bryologischen Aspekt unter Einbeziehung von Flechten, Moosen und Pilzen hin, weil oft auf den ersten Anschein die ökologische Besonderheit eines Standortes von seltenen Kryptogamen nicht ohne weiteres zu erkennen ist (TÜRK 1988, TÜRK &

HAFELLNER 1999). Wie ein Aufsatz von FRAHM (VITT & BELLARD 1997, FRAHM 2000) erläutert, sind für die Seltenheit von Moosen eine Reihe von Faktoren maßgeblich, die er mit der Formel

$$R = Z/V \cdot S$$

charakterisiert, wobei R (rarity) die Seltenheit bedeutet, Z für Zufall steht, V das Verbreitungsmittel und S die Standortsbedingungen bezeichnet. Allein diese Übersicht zeigt die Bedeutung der potentiell besiedelbaren Standorte auf und hebt die Bedeutung des von TÜRK geforderten ganzheitlichen Schutz besonders hervor.

Die Verschärfung der **Gefährdung durch Besammeln** von gefährdeten Arten wird im Zuge der Arbeit am Beispiel von *Zygodon dentatus* besonders augenscheinlich. Die Art wurde bis 1998 nur in zwei Einzelexemplaren angetroffen. HERTEL (1974) diskutiert in seiner Arbeit das Problem der Belegung ausführlich. Wiederholte Bearbeitungen ein und desselben Gebietes in kürzerer Zeit sind nicht zielführend und schädigen das Arteninventar, da Moose im Gelände nicht sicher bestimmt werden können und belegt werden müssen. Eine kommerzielle Aufsammlung von seltenen Moosen ist allgemein glücklicherweise stark im Rückgang begriffen und für das Gebiet nicht belangend. So unerläßlich das Anlegen eines Studienherbars zur Erlangung grundlegender floristischer und ökologischer Kenntnisse unbestritten ist, sollte eine Ablehnung kommerzieller Verwertung von auf seltene Arten ausgelegten Aufsammlungen und und Herbarien ihr übriges tun.

5. Dank

Dieser gebührt meiner Frau Marianne und Sohn Andreas, welche beide geduldig ermöglichten, diese Arbeit neben meiner beruflichen Tätigkeit auszuführen. Prof. Dipl. Kfm. Dr. Robert KRISAI danke ich für Thema und Betreuung, Kollegen Mag. Peter PILSL und Christian SCHRÖCK für die Überlassung vieler Daten, Diskussionen und Nachbestimmung von Belegen, Peter PILSL weiters für Hilfe bei Suche nach zerstreuter Literatur. Ebenso Prof. Dr. Walter STROBL und Prof. Dr. Roman TÜRK für Anregungen und Hinweise, dem Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Umweltschutz, für unbürokratische Überlassung von Meteorologie- und Umweltrohdaten.

6. Literatur

ANTESBERGER B. (2000): Flechten in Kulturlandschaften – Die Stadt Salzburg als Beispiel für einen urbanen Bereich. — Diplomarbeit, Universität Salzburg.

AMT DER SALZBURGER LANDESREGIERUNG, Abteilung 16/02, Umweltschutz. BIEBL P. (Hrsg.), (1999): Luftgütebericht Jänner 1999, Jahresübersicht 1998.

BLANC LE F. & J. DE SLOOVER (1970): Relations between Industrialisation and the Distribution and Growth of Lichens and Mosses in Montreal. — Canad. J. Bot. **48**: 1485-1496.

BREIDLER J. (1891): Die Laubmoose Steiermarks. — Graz, 234 p.

ARNDT U., NOBEL W., & B. SCHWEITZER (1987): Bioindikatoren: Möglichkeiten, Grenzen und neue Erkenntnisse. — Eugen Ulmer Verlag.

BALDI G. & COMP. (1860/1873): Übersichtskarte der Stadt Salzburg und ihrer Umgebung. Seiner Excellenz, dem Hochwohlgebornen Herrn Otto Grafen von Fünfkirchen, k.k. Landespräsidenten für das Herzogthum Salzburg, k. k. wirkl. geheimer Rath, k. k. Kämmerer, etc. etc. ehrfurchtsvoll

gewidmet. — In: Historischer Atlas der Stadt Salzburg. Stadtgemeinde Salzburg, 5024, Schloß Mirabell. LANDESINNUNG DER BAUGEWERBE (Archiv der Landehauptstadt Salzburg und Altstadtamt) und LANDESINNUNG DER BAUGEWERBE SALZBURG (Hrsg.), (1999).

BAUCH C. (1992) Vegetationsökologische und pflanzensoziologische Untersuchungen an Natursteinmauern überwiegend im Altstadtbereich von Salzburg (Österreich). — Diplomarbeit, Universität Salzburg.

BESCHEL R. (1952): Flechten und Moose im St. Peter-Friedhof in Salzburg. — Mitt. Naturwiss. Arbeitsgem. Haus der Natur Salzburg **3**: 44-51.

BLOM H.H. (1996): A revision of the *Schistidium apocarpum* complex in Norway and Sweden. — Bryophytorum Bibliotheca. Band **49**. J. Cramer Verlag, Berlin - Stuttgart. 333 p.

BRANDSTETTER A. (1998): Grünlandgesellschaften und naturnahe Vegetationsrelikte im Ostteil des Leopoldskroner Moores. — Diplomarbeit, Universität Salzburg.

BRAUN-BLANQUET J. (1951): Pflanzensoziologie. — 2. Aufl. Wien. 631 p.

BRAUNE F.A. (1797): Salzburgische Flora, oder Beschreibung der im Erzstifte Salzburg wildwachsenden Pflanzen. I-III. Salzburg.

CHRIST R. & R. TÜRK (1982): Die Indikation von Luftverunreinigungen durch CO_2-Gaswechselmessungen an Flechtentransplantaten. — Mitteilungen der forstlichen Bundesversuchsanstalt Wien **137**: 145-150.

DÄSSLER H.-G. & H. RANFT (1969): Das Verhalten von Flechten und Moosen unter dem Einfluß einer Schwefeldioxidbegasung. — Flora, Abt. B, **158**: 454-461.

DEL-NEGRO W. (1979): Erläuterungen zur Geologischen Karte der Umgebung der Stadt Salzburg 1:50.000. — Geologische Bundesanstalt, A-1031 Wien, Rasumofskygasse 23. ISBN 3-900312-03-6.

DEL-NEGRO W. (1983): Geologie des Landes Salzburg. — Schriftenreihe des Landespressebüros. Serie „Sonderpublikationen“, Nr. **45**. Salzburg. ISBN 3-85015-003-08.

DESCHKA G. (1993): Die Miniermotte *Cameraria ohridella* DESCHKA & DIMIC, eine Gefahr für die Roßkastanie *Aesculus hippocastanum* L. (Insecta, Lepidoptera, Lithocolletidae). — Linzer biol. Beitr. **25**: 141-148.

DOPSCH H. & R. HOFFMANN (1996): Geschichte der Stadt Salzburg. — Verlag Anton Pustet. Salzburg. ISBN 3-7025-0340-4.

DÜLL R. (1974a): Neuere Untersuchungen über Moose als abgestufte ökologische Indikatoren für die SO_2-Immissionen im Industriegebiet zwischen Rhein und Ruhr bei Duisburg. — VDI-Kommission Reinhaltung der Luft (Düsseldorf) **1**: 1-23.

DÜLL R. (1974b): Moose als abgestufte ökologische Zeigerarten für die SO_2-Immissionen im Industriegebiet zwischen Rhein und Ruhr bei Duisburg. — Bull. de la Societe Bot. de France, Coll. Bryologie, Nr. **121**, Les problemes modernes de la Bryologie: 265-269.

DÜLL R. (1979): Moose als ökologische Indikatoren für Luftverunreinigungen. — In: GRZIMEK B. & H. WEINZIERL (Hrsg.): Die grüne Stadt – Naturschutz in der Großstadt. München. 81-92.

DÜLL R. (1991): Die Moose Tirols. — Bd. [1]-2 Bad Münstereifel, IDH-Verlag.

DÜLL R. (1992): Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. — In ELLENBERG H. et al.: Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. — Scripta Geobotanica, Band **18**: 17-214.

ELLENBERG H. (1978): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. — 2. Aufl. Ulmer Verl. Stuttgart.

ELLENBERG H. et al. (1992): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. — Scripta Geobotanica, Band **18**: 17-214.

ELLMAUTHALER S. (1996): Untersuchungen zur „Wasserhahnenfußproblematik“ im Almkanal (Österreich, Salzburg). — Diplomarbeit, Universität Salzburg.

FALKENSTEINER A. (1997): Vergleichende Untersuchung zur Erfassung der Schwermetallimmissionen im Großraum der Stadt Salzburg mit Hilfe von verschiedenen Methoden des aktiven Biomonitoring. — Dissertation. Universität Salzburg.

FRAHM J.-P. (1973): Über Vorkommen und Verbreitung von *Lunularia cruciata* (L.) DUM. in Deutschland. — Herzogia **2**: 395–409.

FRAHM J.-P. (1977): Experimentelle Untersuchungen über Moose als Indikatoren für die Luftverschmutzung. — Staub-Reinhaltung der Luft, 37: Nr. **2**: 55-58.

FRAHM J.-P. (1998): Moose als Bioindikatoren. — Biologische Arbeitsbücher. Quelle & Meyer Verlag Wiesbaden. ISBN 3-494-01271-7.

FRAHM J.-P (1999a): Veränderungen in der heimischen Moosflora. — Bryologische Rundbriefe **24**:1 und 4-5, Hrsg.: J.-P. FRAHM, Bonn; nur in elektronischer Form: www.uni-bonn.de/Bryologie/br.htm. ISSN 0937-9169.

FRAHM J.-P. (1999b): Fungizide Eigenschaften von Moosen in Bonn getestet. — Bryologische Rundbriefe, **25**: 5-6. Hrsg.: J.-P. FRAHM, Bonn; nur in elektronischer Form: www.uni-bonn.de/Bryologie/br.htm. ISSN 0937-9169.

FRAHM J.-P. (2000a): Antimikrobielle (fungizide und bakterizide) Eigenschaften von Moosen. — online-Publikation. www.uni-bonn.de/Bryologie/FUNGIZ.htm.

FRAHM J.-P. (2000b): Warum sind seltene Arten selten? — Bryologische Rundbriefe, **33**: 1 und 3. Hrsg.: J.-P. FRAHM, Bonn; nur in elektronischer Form: www.uni-bonn.de/Bryologie/br.htm. ISSN 0937-9169.

FRAHM J.-P. & A. SOLGA (1999): Der Einfluß von Stickstoffemissionen auf Moose und Flechten. — Bryologische Rundbriefe, **28**: 1 und 4-10. Hrsg.: J.-P. FRAHM, Bonn; nur in elektronischer Form: www.uni-bonn.de/Bryologie/br.htm. ISSN 0937-9169.

FREY W., FRAHM. J.-P., FISCHER E. & W. LOBIN (1995): Die Moos- und Farnpflanzen Europas. — Stuttgart: Fischer, 6., völlig neu bearb. Aufl., 426 p.

GEIGER G. & H.G. ZECHMEISTER (1999): ‚BRAUN-BLANQUET' versus plot-less sampling method – Ein methodischer Vergleich zur Erfassung bryologischer Gesellschaftstrukturen. — In: ZECHMEISTER H.G. (1999): Bryologische Forschung in Österreich. — Abh. Zool.-Bot. Ges. in Österreich **30**: 49-60.

GILBERT O.L. (1968): Bryophyts as Indicators of Air Pollution in the Tyne Valley. — New Phytol. **67**: 15-30.

GILBERT O.L. (1970): Further Studies on the Effect of Sulphur Dioxide on Lichens and Bryophytes. — New Phytol. **69**: 605-627.

GILBERT O.L. (1971): Urban Bryophyte Communities in North-East-England. — Trans. B. B. S. **6**, 2: 306-316.

GOODMAN G.T. & T.M. ROBERTS (1971): Plant and soils as indicators of metals in the air. — Nature **231**: 287-292.

GRIMS F. (1999): Die Laubmoose Österreichs. — Catalogus Florae Austriae, II. Teil, Bryophyten (Moose), Heft 1, Musci (Laubmoose). Biosystematics and Ecology Series No. **15**. Österreichische Akademie der Wissenschaften. ISBN 3-7001-2796-0.

GRIMS F. & H. KÖCKINGER (1999): Rote Liste gefährdeter Laubmoose (Musci) Österreichs. 2. Fassung. — In: NIKLFELD H. et al. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. Band **10**. ISBN 3-85333-028-2.

GRODZINSKA K. (1982): Monitoring of air pollutants by mosses and the tree bark. — In: STEUBING L. & H.J. JÄGER (1982): Monitoring of air pollutants by plants. Dr. W. Junk Publishers, The Hague 1982, 33-42.

GROLLE R. & J. VANA (1969): *Jungermannia subulata* EVANS aus Hawaii – eine verkannte Sippe der Holarktis . — Österreichische Botanische Zeitschrift **117**(4/5): 305-313.Wien.

GSTÖTTNER E. & T. PEER (1994): Schwermetalluntersuchungen in Hochmooren des Salzburger Bundeslandes. — Schriftenreihe des Bundesministeriums für Umwelt Sektion 1, Band **20**.

GYÖRRFY J. (1950): Über die an Bombentrichterlehnen angesiedelten Mooserstlinge bei Salzburg. — Mem. Soc. Fauna Flora Fennica **25**: 107-114.

HACKEMESSER H. & D. KNÖSEL (1980): Versuche über die Empfindlichkeit heimischer Moose gegenüber Schwefeldioxid-Immissionen. — Gesunde Pflanzen **32**: 84-88.

HARTMANN F. (1952): Forstökologie. — Verlag Georg Fromme & Co. Wien.

HERTEL E. (1974): Epilithische Moose und Moosgesellschaften im nördlichen Bayern. — Beihefte zu den Berichten der naturwissenschaftlichen Gesellschaft Bayreuth. Heft **1.**

HEUBERGER H. (1972): Die Salzburger „Friedhofterrasse" - eine Schlernterrasse? — Zeitschr. Gletscherk. Glazialgeol. **8**: 237-251. Innsbruck.

HÖFLER K. (1959): Über die Gollinger Kalkmoosvereine. — Sitzungsber. Akad. d. Wissensch., Math.-Nat. Kl. Abt.1, Bd. **168**, Heft 17, Wien.

HOPPE D.H. (1799): Botanische Reise nach einigen Salzburgischen, Kärnthnerischen und Tyrolischen Alpen. — Bot. Taschenbuch 1799: 49-144. Regensburg.

HÖPER M. (1996): Moose. Arten, Bioindikation, Ökologie. — Dissertation. Forschungsbericht **35**, Nationalpark Berchtesgaden. ISBN 3-922325-38-6.

HÖRMANN U. (1975): Die Niederungswälder südlich von Salzburg. — Hausarbeit, Universität Salzburg.

HORNSCHUCH F. (1820): Muscorum nonnullorum novarum descriptiones; auctore Friderico Hornschuch, Ph. D. et botanices in academia Gryphiae demonstratore. — Flora oder Botanische Zeitung: **3**(12): 177-188, Regensburg.

HÜBL J. et al. (1983): Heimatkunde Stadt Salzburg. — Eigenverlag der Salzburger Sparkasse Bank AG. 292 p.

HÜBSCHMANN A. v. (1986): Prodomus der Moosgesellschaften Zentraleuropas. — Berlin: Verlag J. Cramer.

HUFNAGL H. & H. PUZYR (1980): Grundbegriffe des Waldbaues. — Österr. Agrarverlag.

JURATZKA J. (1870): Brachythecium geheebii Milde. — Hedwigia **9**: 1-2, Dresden.

JURATZKA J. (1882): Die Laubmoose von Oesterreich-Ungarn. — Zoologisch-botanische Gesellschaft. Wien.

KÖHLER J. & L. PEICHL (1993): Moose als Bioindikatoren für Schwermetalle: Vergleich verschiedener Moosarten als Bioindikatoren für Schwermetalle in Bayern (i. R. des ECE-Moosmonitoring 1991). — Materialien **90**. Bayrisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen. München.

KÖHM H.J. (1976): Indikatoreneigenschaften der Baumborke. — Dissertationes Botanicae. Verlag. J. Cramer,Vaduz.

KRISAI R. (1976): Einige bemerkenswerte Funde atlantischer Moose in der Umgebung von Salzburg. — Florist. Mitt. Salzburg **3**: 9-13.

KRISAI R. (1985): Zum rezenten und subfossilen Vorkommen subarktischer Moose im salzburgisch/oberösterreichischen Alpenvorland. — Verh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **123**: 143-150.

KRISAI R. (1977): Sphagnologische Notizen aus Österreich. — Herzogia **4**: 235-247.

KRISAI R. (1999): Zur Torfmoosverbreitung im Ostalpenraum. — Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **30**: 25-38.

KRISAI R. (1999): Zur Gefährdungssituation von Moosen in Österreich. — In: NIKLFELD H. et al. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. Band **10**: 153-156. ISBN 3-85333-028-2.

KRISAI R. et al. (2000): Österreichische Mooskartierung (Stand 2000). — www.bot.sbg.ac.at.

LANDESINNUNG DER BAUGEWERBE (Archiv der Stadt Salzburg und Altstadtamt) und LANDESINNUNG DER BAUGEWERBE SALZBURG (Hrsg.), (1999): Historischer Atlas der Stadt Salzburg. — Stadtgemeinde Salzburg, 5024, Schloß Mirabell.

LAUDERT D. (1992): Vegetationskundlich-synökologische Untersuchungen der Wiesen an den Hängen des Salzachtales zwischen Gaisberg und Puch (Salzburg). — Diplomarbeit, Universität Salzburg.

LEWINSKY J. 1993. A synopsis of the genus *Orthotrichum* Hedw. (Musci, Orthotrichaceae). — Bryobrothera **2**: 1-59, figs. 1-31.

LFU (1994): Lufthygienischer Jahresbericht 1993. — Schriftenreihe **127**. Bayrisches Landesamt für Umweltschutz. München.

MARSTALLER R. (1993): Systematische Übersicht über die Moosgesellschaften Zentraleuropas. — Herzogia **9**: 513-541.

MASCHKE J. (1981): Moose als Bioindikatoren von Schwermetallimissionen. — Bryophytorum Bibliotheca **22**. Braunschweig.

MATOUSCHEK F. (1901): Bryologisch-floristisches aus Salzburg. — Sitzungsberichte Deutsch. Naturwissen.-medizin. Ver. f. Böhmen. "Lotos" **6**: 171-180.

MATOUSCHEK F. (1913): Moose der Moore. — In: SCHREIBER, die Moore Salzburgs, p. 63-73, Staab.

MAYER H. (1974): Die Wälder des Ostalpenraumes. – Ökologie der Wälder und Landschaften. — Stuttgart.

MÖNKEMEYER W. (1927): Die Laubmoose Europas, *Andraeales - Bryales*. — In: RABENHORST L.: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Bd. IV, Ergänzungsband. Akad. Verlagsges. Leipzig.

MÜLLER K. (1954): Die Lebermoose Europas. — In: RABENHORST, L.: Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Band VI, 1. Abteilung, Leipzig.

NOBBE M. (1990): Die Waldgesellschaften des Gaisberges (Stadtgebiet). — Diplomarbeit, Universität Salzburg.

NOWOTNY G. (1982): Baumstudien an den Alleen Salzburgs. — Diplomarbeit, Universität Salzburg.

NOWOTNY G. (1986): Untersuchungen über den Baumbestand der Stadt Salzburg, Ergebnisse 1983 - 1985. — Schriftenreihe Luftgüteuntersuchung. Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 16, Referat für Umweltschutz, mit umfangreichem Kartenwerk.

NOWOTNY G. (1988): Ursachen der Vitalitätsminderung bei den Salzburger Stadtbäumen. — Natur und Land **6**: 172-177.

NOWOTNY G. (1991): Der Zustand der Salzburger Stadtbäume. Ergebnis der Untersuchungen 1986 und 1988. — Amt der Salzburger Landesregierung, Abt. 16, Ref. für Umweltschutz.

NOWOTNY G. (1994): Der Zustand der Salzburger Stadtbäume 1990 und 1992. — Amt der Salzburger Landesregierung, Abteilung 13, Fachabteilung 13/1, Umweltschutz.

NOWOTNY G. (1998): Der Zustand der Salzburger Stadtbäume, Ergebnisse der Untersuchungen 1994 und 1997. — Amt der Salzburger Landesregierung, Abt. 16, Umweltschutz.

PATON J.A. (1999): The Liverwort Flora of the British Isles. — Harley Books (B.H. & A. Harley Ltd) Martins, Great Horkesley, Colchester, Essex CO6 4 AH, England. ISBN 0 946589 60 7.

PEICHL L., KÖHLER H. & H. BINNIKER (1997): Immissionsökologischer Jahresbericht 1995. Schriftenreihe Bayrisches Landesamt für Umweltschutz. München.

PILSL P. (1998): Stand der bryofloristischen Kartierung Salzburgs. — In: ZECHMEISTER H.G. (1998): Bryologische Forschung in Österreich. Veröffentlichungen der Österr. Bryologie-Tagung 98. — Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **30**: 123-129.

PIPPAN T. (1968): Die Stadtterrassen von Salzburg. — Beiträge zur Stadt- und Landeskunde von Salzburg: 115-128. Österr. Geogr. Ges. (Hrsg.).

PODHORSKY J. (1958): Goiserbichl – Dossen – Eichet und Hellbrunnerberg, eine waldfloristische Vegetationsstudie. — Festschrift der Naturwissenschaftlichen Arbeitsgemeinschaft am Haus der Natur in Salzburg zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. Eduard Paul Tratz, 24-45.

PREY S. (1980): Erläuternde Beschreibung des Nordteiles der Geologischen Karte der Umgebung der Stadt Salzburg, 1:50.000 – Flyschzone, Walserbergserie, Gosau im Nordrand der Kalkalpen und Quartär. — Verh. Geol. B. A. Jahrgang 1980, Heft **3**: 281-325. ISSN 0016-7819.

RAFFY M. & CLEMENT (1809/1810): Plan de la Ville de Salzbourg et de ses environs (Kriegsarchiv Wien). — In: LANDESINNUNG DER BAUGEWERBE (Archiv der Stadt Salzburg und Altstadtamt)

und LANDESINNUNG DER BAUGEWERBE SALZBURG (Hrsg.), (1999): Historischer Atlas der Stadt Salzburg. Stadtgemeinde Salzburg, 5024, Schloß Mirabell.

RICEK E.W. (1977): Die Moosflora des Attergaues, Hausruck- und Kobernaußerwaldes. — Schriftenreihe Oberösterr. Musealverein **6**: 243 p.

RICEK E.W. (1982): Die Flora der Umgebung von Gmünd im niederösterreichischen Waldviertel. — Abh. Zool. Bot. Ges. Österreich **21**: 1-204 (Moose: 91-96).

RIEMER M. (1974): Vegetationsaufnahmen der Glanwiesen bei Salzburg. — Hausarbeit, Universität Salzburg.

RITTERER S. (1994): Radioaktivität in verschiedenen Kryptogamen aus verschiedenen Höhenlagen des Chiemgaus. — Diplomarbeit, Universität Regensburg.

ROBERTS T.M. (1972): Plants as monitors of airborn metal pollution. — Environ. Plann. Poll. Contr. **1**: 43-54.

RODENSKIRCHEN H. (1991): Entwicklung der Waldbodenvegetation auf den Versuchsflächen des Höglwald-Experiments im Beobachtungszeitraum 1983 bis 1989. — Forstwiss. Forsch. **39**: 74-86.

RODENSKIRCHEN H. (1992): Effects of acidic precipitation, fertilization and liming the ground vegetation in coniferous forests of south Germany. — Water, Air and Soil Pollution **61**: 279-292.

RÖLL J. (1897): Beiträge zur Laubmoos- und Torfmoosflora von Österreich. — Verh. K.k. Zoll. Bot. Ges. Band XLVII, Heft **10**: 659-671.

RÜCKER T. & T. PEER (1988): Die Pilzflora des Hellbrunner Berges: Ein historischer Vergleich. — Ber. Nat.-Med. Ver. Salzburg. **9**: 147-161.

RÜHLING A. (1999): Atmosphaeric heavy metal deposition in Europe – estamination based on moss analysis. — NORD 1994. Nordic Council of Ministers. Copenhagen.

SAUKEL H. & H. KÖCKINGER. (1999): Rote Liste gefährdeter Lebermoose (Hepaticae) und Hornmoose (Anthoceratae) Österreichs. — 2. Fassung. In: NIKLFELD H. et al. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs. Zweite, neu bearbeitete Auflage. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie. Band **10**. ISBN 3-85333-028-2.

SAUTER A.E. (1870): Flora des Herzogthumes Salzburg. III. Theil. Die Laubmoose. — Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde **10**: 23-104.

SAUTER A.E. (1871): Flora des Herzogthumes Salzburg. IV. Theil. Die Lebermoose. — Mitteilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde **11**: 3-37.

SAVERY G.B. (1902): Mooses of Pool, Yorkshire. — Naturalist: 229-234.

SCHÄFER-VERWIMP A. (1995): Erstnachweis von *Orthotrichum rogeri* in Südwestdeutschland. — Herzogia **11**: 81-92.

SCHLAGER G. (1985a): Waldbauliche Behandlung von Stadtwäldern am Beispiel des Kapuzinerberges in der Stadt Salzburg. — Internationaler Holzmarkt, **76**, 14: 16-20.

SCHLAGER G. (1985b): Waldpflegeplan Mönchsberg – ein Beitrag der städtischen Grünpflege zum Landschaftsschutz. — Natur und Land **5**: 126-136.

SCHLAGER G. (1985c): Naturnaher Waldbau in ehemaligen Augebieten am Beispiel der Josefiau in der Stadt Salzburg. — Internationaler Holzmarkt, **76**, 25/26: 1-7.

SCHRANK F.P (1792): Primitiae florae Salisburgensis, cum dissertatione praevia de discrimine plantarum ab animalibus. Frankfurt/Main

SCHRÖCK C. & R. KRISAI (1999): Verbreitung und Lebensräume ausgewählter *Sphagnum*-Arten im Bundesland Salzburg und seinen Nachbargebieten. — Abh. Zool.-Bot. Ges. Österreich **30**: 153-158

SIKORA A. (1975): Die Waldgesellschaften der Salzburger Stadtberge. — Hausarbeit, Universität Salzburg.

SMITH A.J.E. (1978): The Moss Flora of Britain & Ireland. — Cambridge University press. ISBN 0-521-21648-6.

SMITH A.J.E. (1990): The Liverworts of Britain & Ireland. — Cambridge University press. ISBN 0-521-23834-X.

STÄUBLE H. (1986): Baugeologische Exkursionen im Stadtgebiet Salzburg. — Diplomarbeit, Universität Salzburg

STEINER G.M. (1992): Österreichischer Moorschutzkatalog. 4. Auflage [Bestimmung der Moose: H.G. Zechmeister]. — Grüne Reihe Bundesmin. Umwelt Jugend Familie 1.509 + 22 p. Wien.

STETZKA K.M. (1994): Die Waldbodenvegetation als Bioindikator für Umweltbelastungen unter besonderer Berücksichtigung der Moosflora. — Dissertationes Botaniace. Band **232**.

STROBL W. (1978): Die Waldgesellschaften der Flysch- und Moränenzone des Salzburger Alpenrandes. — Dissertation, Universität Salzburg.

STROBL W. (1989): Die Waldgesellschaften des Salzburger Untersberg-Gebietes zwischen Königseeache und Saalach. — Stapfia **21**. Publikation der Botanischen Arbeitsgemeinschaft am oö. Landesmuseum. Linz.

STROHMEIER K. (1996): Die Vegetation in Wals-Siezenheim bei Salzburg. — Diplomarbeit, Universität Salzburg.

THOMAS W. & R. HERRMANN (1980): Nachweis von Chlorpestiziden, PCB, PCA und Schwermetallen mittels epiphytischer Moose als Biofilter entlang eines Profils durch Mitteleuropa. — Staub-Reinhalt. Luft **40**: 440-445.

TÜRK R. (1988): Rote Listen - ein wichtiges Instrument für die Naturschutzarbeit. — Natur & Land **6**: 66-70.

TÜRK R., WIRTH V. & O.L. LANGE (1975): Über die SO_2-Empfindlichkeit einiger Moose. — Bryologist **78**: 187-193.

TÜRK R. & G. ZIEGELBERGER (1982): Die Luftqualität im Stadtgebiet von Salzburg, dargestellt anhand der Verbreitung epiphytischer Flechten. — In: Schriftenreihe Luftgüteuntersuchung **7**, H. RASSAERTS (Hrsg.). Amt der Salzburger Landesregierung, 78-141.

VITT D.H. & R.J. BELLARD (1997): Attributes of Rarity among Alberta Mosses: Patterns and Predictions of Species Diversity. — The Bryologist **100**: 1-12.

WÄBER M. (1999): Wirkkataster für das Land Salzburg. — GLAESER O. (Hrsg.), Verleger: Land Salzburg, Abteilung 16, Umweltschutz.

WAICH H. (1999): „Ökoinseln in der Stadt". — Diplomarbeit, Universität Salzburg.

WALLIN G. (1976): Deposition of airborne mercury from six Swedish chlor-alkali plants surveyed by moss analysis. — Pollut. **10**: 101-114.

WAGNER H. (1985): Die natürliche Pflanzendecke Österreichs. — Verl. der Österr. Akad. der Wissensch. Wien 1985. Band **6**. ISBN 3 7001 0691 2.

WANDTNER R. (1981): Indikatoreneigenschaften der Vegetation von Hochmooren der Bundesrepublik Deutschland für Schwermetallimissionen. — Dissertationes Botanicae **59**, Vaduz.

ZECHMEISTER H.G. & A. TRIPSCH (1999): Moose als Indikatoren einer nachhaltigen Nutzung österreichischer Kulturlandschaften. — In: ZECHMEISTER H.G. Hrsg. (1999): Bryologische Forschung in Österreich. — Abh. Zool.-Bot. Ges. in Österreich **30**: 179-187.

ZECHMEISTER H.G. (1991): Sprühwassersysteme an der Salzach im Bereich des Burgfelsens bei Hohenwerfen (Bdl. Salzburg). — Linzer biologische Beiträge **23**: 203-211.

ZECHMEISTER H.G. (1992): Die Vegetation auf Flachdächern von Großbauten aus der Jahrhundertwende. — Tuexenia **12**: 307-314.

ZECHMEISTER H.G. (1994): Biomonitoring der Schwermetalldeposition mittels Moosen in Österreich. — Monographien des Umweltbundesamtes Wien **42**: 1-168.

ZECHMEISTER H.G. (1995): Correlation between altitude and heavy metal deposition in the alps. — Environmental pollution **89**: 73-80.

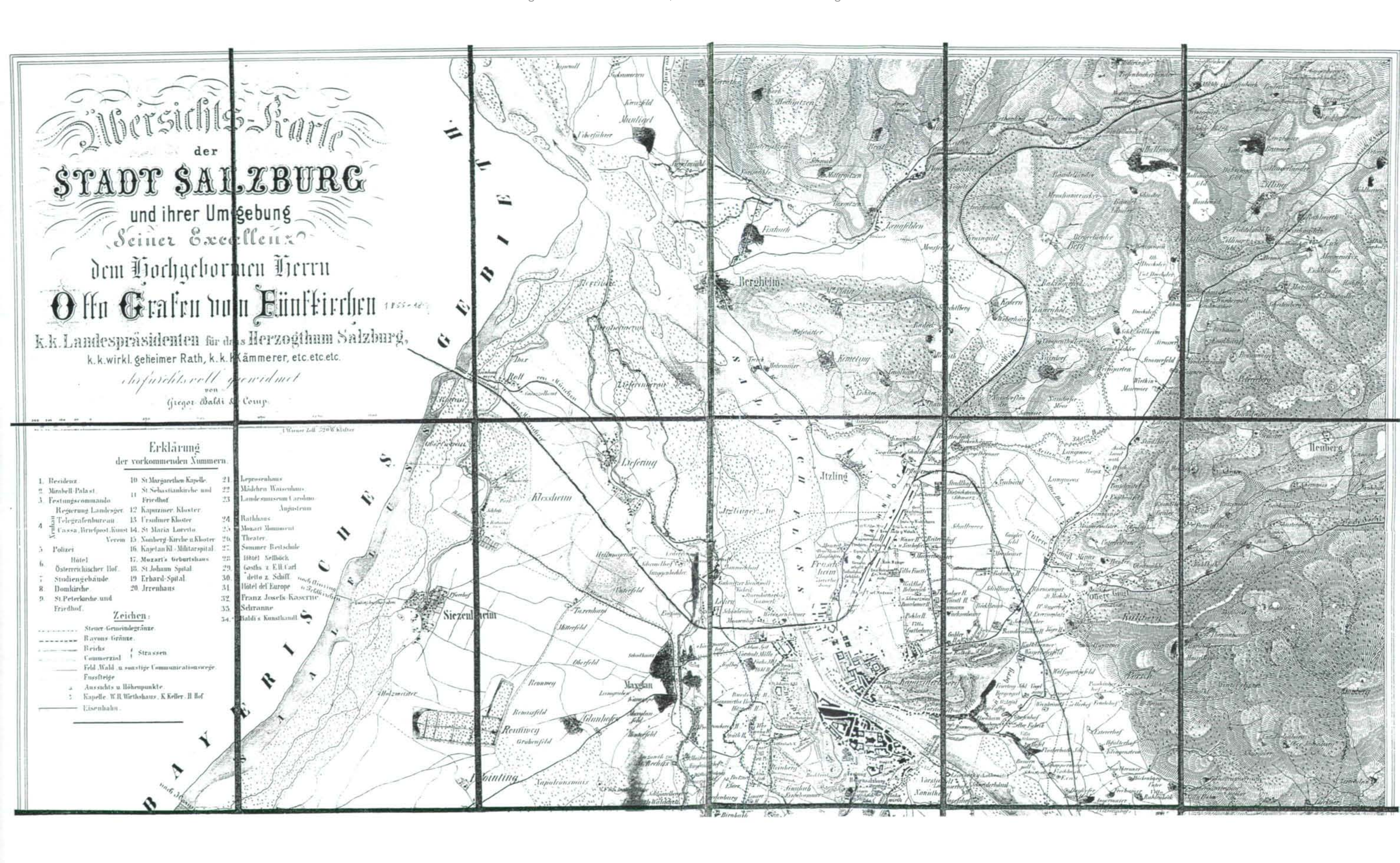
ZECHMEISTER H.G. (1997a): Schwermetalldeposition in Österreich. Aufsammlung 1995. — Monographien des Umweltbundesamtes Wien **94**: 1-145.

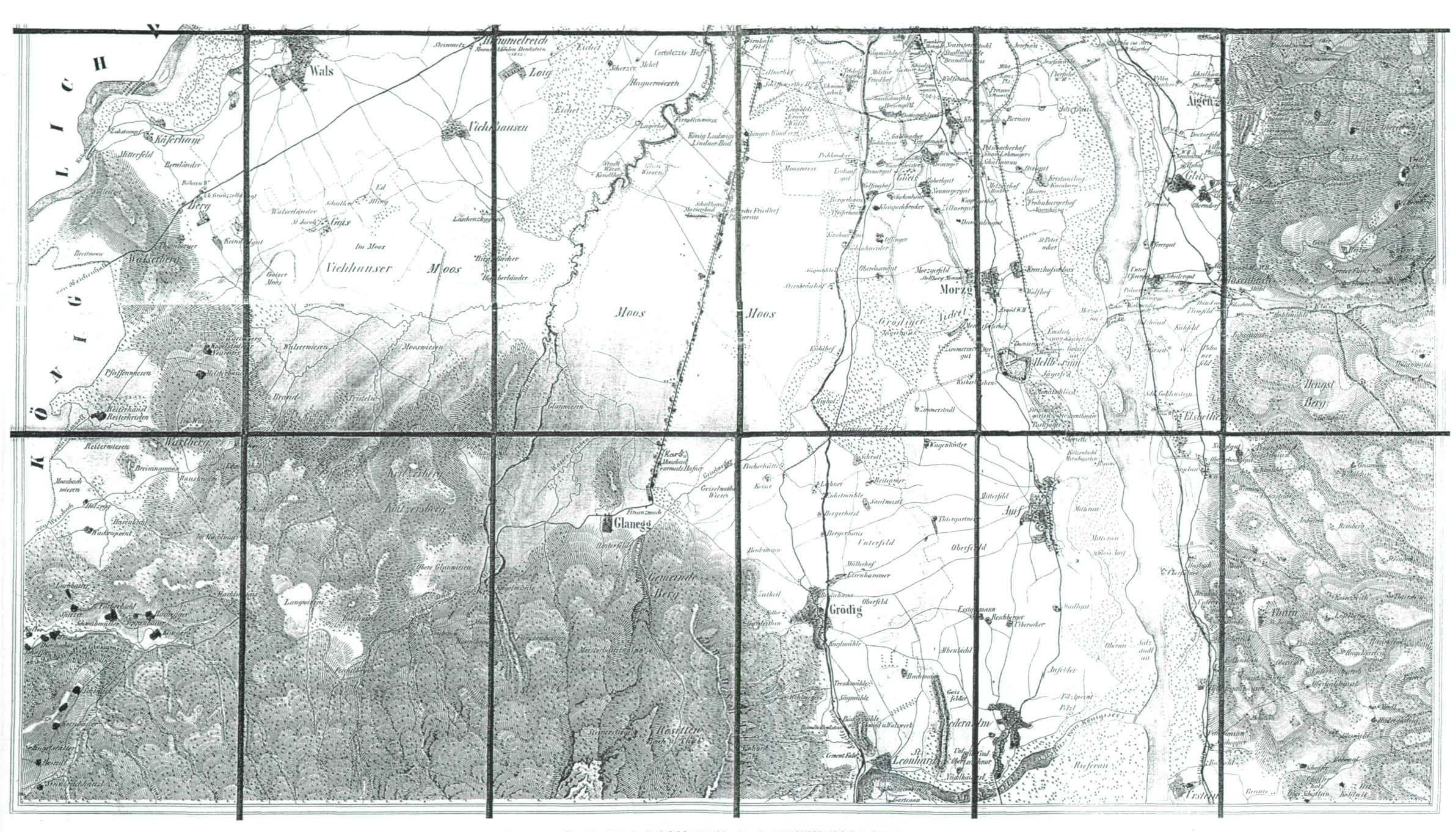
ZECHMEISTER H.G. (1997b): Biomonitoring mittels Moosen. Teil 2. 1993. — Integrated Monitoring Serie. IM-Rep-006. Umweltbundesamt. Wien.

ZECHMEISTER H.G. (1998): Annual growth of four pleurocarpos moss species and their applicability for biomonitoring heavy metals. — Environmental Monitoring & Assesment **52**: 441-451.

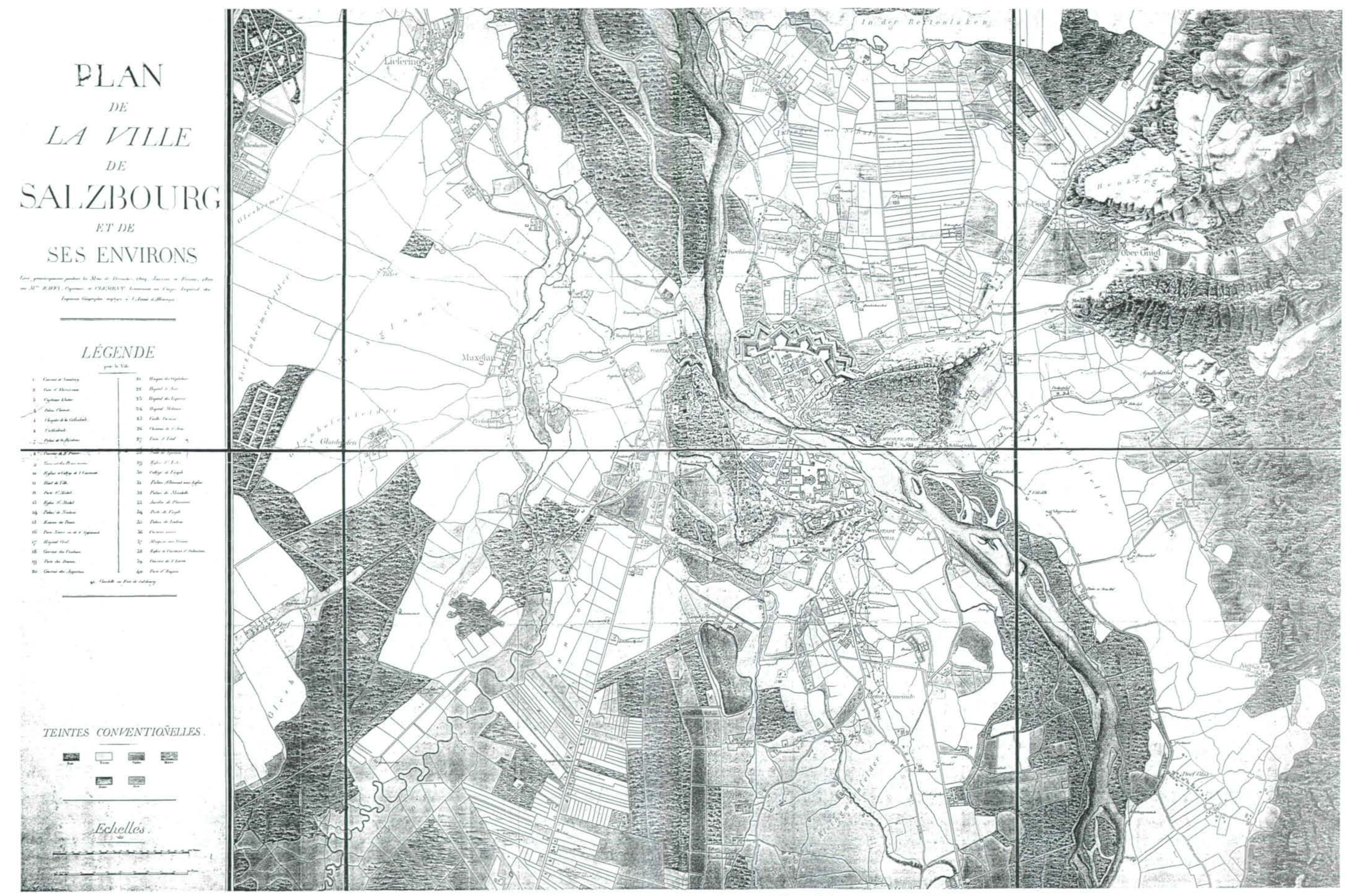
ZUKRIEGL K. (1995): Ergebnisse der Naturwaldforschung in Österreich. — Sauteria **6**: 133-138. Salzburg

Anschrift des Verfassers: Mag. Johann Peter GRUBER
Institut für Botanik der Universität Salzburg
Hellbrunnerstraße 36
A-5020 Salzburg, Austria


Übersichts-Karte
der
STADT SALZBURG
und ihrer Umgebung
Seiner Excellenz
dem Hochgebornen Herrn
Otto Grafen von Fünfkirchen
k.k. Landespräsidenten für das Herzogthum Salzburg,
k.k. wirkl. geheimer Rath, k.k. Kämmerer, etc. etc. etc.
ehrfurchtsvoll gewidmet
von
Gregor Baldi & Comp.
Erklärung
der vorkommenden Nummern.
1. Residenz.
2. Mirabell-Palast.
3. Festungscommando
4. Neubau: Regierung Landesger. Telegrafenbureau. Cassa, Briefpost, Kunst Verein
5. Polizei
6. Hôtel Österreichischer Hof.
7. Studiengebäude
8. Domkirche
9. St. Peterkirche und Friedhof.
10. St. Margarethen-Kapelle.
11. St. Sebastiankirche und Friedhof
12. Kapuziner Kloster
13. Ursuliner Kloster
14. St. Maria Loretto.
15. Nonberg-Kirche u. Kloster
16. Kajetan Kl. - Militarspital.
17. Mozart's Geburtshaus
18. St. Johann Spital
19. Erhard-Spital.
20. Irrenhaus
21. Leprosenhaus
22. Mädchen Waisenhaus
23. Landesmuseum Carolino Augusteum
24. Rathhaus
25. Mozart Monument
26. Theater.
27. Sommer Reitschule
28. Hôtel Sellböck
29. Gasths. z. E.H. Carl
30. detto z. Schiff
31. Hôtel de l'Europe
32. Franz Josefs-Kaserne
33. Schranne
34. Baldi's Kunsthandl.
Zeichen:
Steuer-Gemeindegränze.
Rayons-Gränze.
Reichs / Commerzial Strassen.
Feld, Wald, u. sonstige Communicationswege.
Fusssteige
Aussichts u. Höhenpunkte.
Kapelle. W.H. Wirthshaus, K. Keller, H. Hof
Eisenbahn.
BAYERISCHES GEBIETH
Bergheim
Siezenheim
Maxglan
Liefering
Itzling
Kleßheim
Heuberg



Übersichts-Karte der Stadt Salzburg und ihrer Umgebung 1860/1873, AStS (Foto Genser).



Der „Plan de la Ville de Salzbourg et de ses Environs" von 1809/10 aus dem Kriegsarchiv in Wien dokumentiert Salzburg und seine Umgebung zur Zeit der Franzosenkriege.

Impressum: Medieninhaber: Biologiezentrum des Oberösterreichischen Landesmuseums • Redaktion: Botanik: Univ.-Doz. Dr. F. Speta • Entomologie: Mag. F. Gusenleitner, DI M. Malicky • Evertebrata varia: Dr. E. Aescht • Vertebrata: Dr. G. Aubrecht • alle: Biologiezentrum des Oberösterreichischen Landesmuseums, J.-W.-Klein-Strasse 73, 4040 Linz, Austria • http://www.biologiezentrum.at • e-mail: bio-linz@landesmuseum-linz.ac.at, fax: 0043-732-759733-99 • Druck: Pechodruck GmbH, Wiener Str. 290, 4030 Linz • Umschlaggestaltung: Mag. C. Luckeneder • Umschlagbild: Hookeria lucens (HEDW.) SM. mit Sporophyten (Hookeriaceae), ein atlantisches Element. Im Flyschanteil des Stadtgebietes und den luftfeuchten Unterhängen des Gaisberges zerstreut anzutreffen. Foto: J. LOHR, 2000

Oberösterreichisches

